

Inventarisatie **wilde bijen**

in de Duinbossen van De Haan

nr 23 | 2019





Inventarisatie wilde bijen in de Duinbossen van De Haan en advies voor beheer

Colofon

Aanvrager studie /
terreinbeheerder

Agentschap voor Natuur en Bos

Jacob Van Maerlantgebouw

Koning Albert I-laan 1/2 bus 74

8200 Brugge (Sint-Michiels)

Contactpersoon: Hannah Van Nieuwenhuyse
hannag.vannieuwenhuyse@vlaanderen.be

UITGEVOERD DOOR

Natuurpunt Studie vzw

Coxiestraat 11

2800 Mechelen

studie@natuurpunt.be

VELDWERK

Willem Proesmans, Jens D'Haeseleer, Winfried Vertommen

DETERMINATIES

Willem Proesmans, Jens D'Haeseleer, Winfried Vertommen

TEKST

Willem Proesmans

FOTO'S

Willem Proesmans & Jens D'Haeseleer, tenzij anders vermeld

EINDREDACTIE

Jens D'Haeseleer & Jorg Lambrechts

Wijze van citeren:

Proesmans, W. 2019. Inventarisatie wilde bijen in de Duinbossen van De Haan en advies voor beheer. Rapport Natuurpunt Studie 2019/23, Mechelen.

Dit onderzoek werd uitgevoerd binnen het Interreg project SAPOLL.

© November 2019

Inhoud

Colofon	2
Samenvatting.....	5
1. Inleiding.....	6
1.1. Ecologie van wilde bijen	6
1.1.1. Nestgelegenheid.....	6
1.1.2. Voedselbronnen	7
1.1.3. Levenswijze.....	10
1.2. Achteruitgang van wilde bijen.....	10
1.2.1. Huidige toestand	10
1.2.2. Oorzaken van achteruitgang	11
1.3. Studielandschap: De Belgische kustduinen.....	11
2. Doel	13
3. Materiaal & methoden.....	14
3.1. Studiegebied.....	14
3.2. Inventarisatie.....	15
4. Resultaten	17
4.1. Overzicht van de aangetroffen soorten wilde bijen.....	17
4.2. Nest- en foerageergelegenheid.....	18
5. Bespreking van de troeven, werkpunten en beheeradvies per deelgebied	33
5.1. Duinbos Vlissegem	34
5.2. De Zandpanne	37
5.3. Open duinen in Duinbos van Wenduine	39
5.4. Duinbos van Wenduine	43
5.5. Duinengordel ten zuiden van Wenduine.....	45
6. Soortbesprekingen	49
6.1. Heggenrankbij – <i>Andrena florea</i> Fabricius, 1793	49
6.2. Zompmaskerbij – <i>Hylaeus gredleri</i> Förster, 1871	50
6.3. Glanzende groefbij – <i>Lasioglossum lucidulum</i> (Schenck, 1861).....	51
6.4. Gewone franjegroefbij – <i>Lasioglossum sexstrigatum</i> (Schenck, 1870).....	51
6.5. Duinkegelbij – <i>Coelioxys mandibularis</i> Nylander, 1848	52

6.6.	Zwartgespoorde houtmetselbij – <i>Hoplitis leucomelana</i> (Kirby, 1802).....	53
6.7.	Lapse behangersbij – <i>Megachile lapponica</i> Thomson, 1872.....	54
6.8.	Zilveren fluitje – <i>Megachile leachella</i> Curtis, 1828	55
6.9.	Gedoornde slakkenhuisbij – <i>Osmia spinulosa</i> (Kirby, 1802)	56
6.10.	Witgekleurde tubebij – <i>Stelis ornatula</i> (Klug, 1807).....	57
6.11.	Te verwachten soorten	58
7.	Algemene bevindingen.....	60
7.1.	De Duinbossen van De Haan als bijenhabitat	60
7.2.	Belang van duinhabitat voor wilde bijen.....	61
7.3.	Beheeradvies	62
8.	Bibliografie	64
8.1.	Gerefereerde werken	64
8.2.	Determinatieliteratuur	65

Samenvatting

Wilde bijen zijn een ecologisch belangrijke en zeer diverse groep insecten, met in ons land ongeveer 400 soorten. De laatste jaren lijken veel soorten echter achteruit te gaan. De oorzaken hiervan zijn onder meer habitatvernietiging, intensivering van de landbouw en klimaatverandering.

De kustduinen vormen een bijzonder en biodivers habitat, waar een zeer typische bijengemeenschap voorkomt. Onze beperkte oppervlakte kust is echter sterk verstedelijkt, waardoor duingebieden zeldzaam, klein en vaak gedegradiseerd zijn. Dit heeft negatieve gevolgen voor soorten die specifiek afhankelijk zijn van habitattypes die in de duinen voorkomen. Dit geldt ook voor verschillende bijen die buiten de duinen zeer zeldzaam zijn, of zelfs strikt aan de duinen gebonden zijn in ons land.

Ondanks een aantal recente, intensieve inventarisaties is de verspreiding van wilde bijen in ons land nog vrij beperkt gekend. In de Duinbossen van De Haan waren voor dit onderzoek slechts 14 bijensoorten gekend. Gerichte inventarisaties verspreid over het jaar leverden 50 soorten op, waarvan er 39 nog niet eerder waren gezien binnen het studiegebied. Hierdoor bedraagt de totale soortenrijkdom voor dit gebied nu 53. Verschillende van deze soorten, zoals het Zilveren fluitje en de Duinkegelbij, zijn typische duinsoorten die afhankelijk zijn van grote oppervlakten open zandgrond.

Het viel echter ook op dat in vergelijking met studiegebieden aan de Westkust, veel typische kustsoorten ontbraken en de totale soortenrijkdom een stuk lager lag. Een mogelijke reden is dat de Duinbossen van De Haan grotendeels uit bos bestaan en slechts weinig open habitat zoals stuifduinen, mosduinen en duingrasland bevatten. Dit zijn echter de rijkste bijenhabitats die aan de kust voorkomen. Hoewel verdere inventarisaties zonder twijfel nog bijkomende soorten zullen opleveren, valt vanuit het oogpunt van wilde bijen dus aan te bevelen om de kleine stukken zeer geschikt bijenhabitat (voornamelijk habitattypes 2120, 2130 en 2190) te behouden en minder geschikte habitattypes die al in grote oppervlakten aanwezig zijn in het reservaat (hoofdzakelijk 2160, in mindere mate 2180) waar mogelijk deels om te zetten in deze meer geschikte habitattypes.

In dit rapport bespreken we de aanwezige (micro)habitats, de troeven die het gebied kent voor wilde bijen en werkpunten die aangepakt dienen te worden om het gebied geschikter te maken voor wilde bijen. De zeldzaamste en meest typische soorten worden uitgebreid besproken.

1. Inleiding

Bijen (*Anthophila*) vormen een soortenrijke groep, met in België rond de 400 (Drossart *et al.*, 2019) gekende inheemse soorten. Als voornaamste bestuivers leveren deze dieren een belangrijke bijdrage aan bestuiving van zowel wilde planten als landbouwgewassen. Op deze manier vervullen bijen een sleutelrol in ons ecosysteem. De afgelopen decennia heeft er echter een duidelijke achteruitgang plaatsgevonden onder wilde bijen in Noordwest-Europa (Biesmeijer *et al.*, 2006). Verschillende soorten zijn achteruitgegaan of verdwenen. Aan de andere kant rukken sommige soorten op in onze contreien, of zijn ze recent verschenen, vaak als gevolg van klimaatverandering. Bijen kennen een diverse waaier aan overlevingsstrategieën, met name door verschillen in nestgedrag en waardplanten. Aangezien dit leidt tot verschillen in bijengemeenschappen tussen ecologisch verschillende gebieden, is het belangrijk om een goed beeld te hebben van hun ecologie. De verschillende levenswijzen worden daarom beknopt besproken in deze inleiding.

1.1. Ecologie van wilde bijen

Voor een geslaagde inventarisatie en beheer in functie van bijen, is het van groot belang om vertrouwd te zijn met hun ecologie. Eerst en vooral moet worden opgemerkt dat bijen zowel nesthabitat als foerageerhabitat nodig hebben. Westrich (1996) spreekt hierbij van 'partiële habitats': een habitat om een nest te maken en een habitat om voedsel te vinden. Aangezien beide partiële habitats niet noodzakelijk op dezelfde plaats liggen, moeten bijen vaak heen-en-weer vliegen tussen verschillende habitats. Een voorbeeld hiervan zijn zandbijen die in bosranden nestelen, maar op koolzaadakkers gaan foerageren. De meeste bijen hebben slechts een beperkte activiteitsradius, gaande van enkele tientallen meters tot enkele honderden meters (Greenleaf *et al.*, 2007). Beide partiële habitats moeten zich daarom binnen korte afstand van elkaar bevinden, wat bijen extra gevoelig maakt voor habitatdegradatie.

1.1.1. Nestgelegenheid

Wat nesthabitat betreft, hangt de geschiktheid van de omgeving sterk af van de ecologie van de specifieke bijensoort (Figuur 1). Circa 70% van onze inheemse bijensoorten nestelen ondergronds, vaak in grotere aggregaties van meerdere honderden nesten. Deze soorten profiteren van de aanwezigheid van naakte bodem, waarin ze hun nest kunnen graven. De textuur en hardheid van de bodem zijn belangrijke factoren die bepalen hoe geschikt deze is voor bepaalde bijensoorten (Cane, 1991). Terwijl sommige soorten, zoals Schorzijdebij en Zilveren zandbij, vooral in zanderige bodem nestelen, zullen andere soorten eerder een lemige bodem verkiezen, bijvoorbeeld Zwart-rosse zandbij of Goudpootzandbij (Peeters *et al.*, 2012).

Anderzijds nestelt een deel van onze inheemse bijengemeenschap bovengronds. De geprefereerde habitats kunnen variëren van gaten in oude muren of dood hout, tot holle plantenstengels (met name riet, braam, grotere schermbloemigen,...). Alle soorten die bijenhôtels bezoeken, vallen onder deze groep. Voor het grootste deel worden bestaande holtes gebruikt. Voorbeelden zijn gaten in oude muren, holtes in stengels of gaten gemaakt door dood-hout kevers. Sommige soorten, zoals de Blauwzwarte houtbij, knagen zelf hun nestgang uit. Een aantal soorten knaagt haar eigen nestgang uit in merghoudende stengels van bijvoorbeeld vlier of braam.

Naast nestgelegenheid is er soms ook nestmateriaal nodig. Vooral bovengronds nestelende bijen hebben de gewoonte om hun nestopening af te sluiten met leem, steentjes, plantenharen, hars of stukken bladeren. Deze zaken moeten beschikbaar zijn in de buurt van potentiële nestplaatsen om ze geschikt te maken voor deze bijen. Dat maakt dat bijvoorbeeld de Kleine harsbij naaldbomen in de buurt nodig heeft om haar nest te kunnen afsluiten met hars.



Figuur 1: De meeste bijen leven ondergronds, zoals de Grijze zandbij (boven, foto: Pieter Vanormelingen), al zijn er ook veel soorten die bovengronds nestelen, zoals de Tronkenbij (onder, foto: Willem Proesmans).

1.1.2. Voedselbronnen

Naast nestgelegenheid is ook de bloemvoorkeur sterk soortafhankelijk. Veel soorten verzamelen stuifmeel (pollen) van een grote variatie aan planten (polylectisch), zoals de meeste hommels of soorten als

Tweekleurige zandbij en Grasbij. Andere soorten beperken zich tot een of enkele plantenfamilies (oligolectisch), of zelfs tot één bepaalde plantensoort (monolectisch). Voorbeelden van deze specialisten zijn Heggenrankbij, die uitsluitend stuifmeel op Heggenrank verzameld, en Gewone slobkousbij, die enkel stuifmeel verzamelt op Wederik. Om een diverse bijengemeenschap te handhaven, is het dan ook van belang om een diverse plantengemeenschap te onderhouden, met de geschikte waardplanten voor mono- en oligolectische soorten en een voldoende groot en divers aanbod voor polylectische soorten.

Aangezien de meeste soorten slechts een korte tijd in het jaar vliegen, en de meeste planten slechts een deel van het jaar in bloei staan, is het bovendien van belang om gedurende het hele vliegseizoen, ruwweg van maart tot oktober, te zorgen dat er voldoende voedselaanbod is voor wilde bijen. Het ontbreken van een specifieke waardplant door onoordeelkundig beheer tijdens de vliegperiode van een gespecialiseerde bijensoort zal dan ook onherroepelijk leiden tot het lokaal uitsterven van deze soort.

Zoals boven vermeld vormen pollen en nectar de belangrijkste voedingsbronnen voor bijen. Mono- en oligolectische soorten zullen soms op andere planten nectar drinken, maar zijn voor pollencollectie steeds afhankelijk van een beperkte waaier aan plantensoorten. Nectar is rijk aan suikers en wordt meestal gebruikt als energiebron voor volwassen dieren. Pollen is eiwitrijk en is nodig voor voortplanting en voor ontwikkeling van de larven. Aangezien dit het enige voedsel van larven is, wordt het door vrouwelijke bijen verzameld en wordt er in het nest een voorraad aangelegd. Bijen kennen hiervoor verschillende morfologische aanpassingen (Figuur 2).

Ten eerste zijn er de mondverzamelaars, waaronder bijvoorbeeld de maskerbijen. Deze dieren hebben geen opvallende uitwendige verzamelorganen en verzamelen pollen met hun mond, waarna ze het in hun krop opslaan.

Pootverzamelaars, de grote meerderheid bij onze inheemse bijenfauna, verzamelen pollen op hun achterpoten. Deze zijn bezet met lange, stijve haren die het stuifmeel vasthouden. Bij honingbijen en hommels is dit ontwikkeld tot een korfje ('corbiculum').

Verder zijn er de zogenaamde buikverzamelaars, die een dichte, lange beharing hebben op hun buik. Deze buikschuier wordt als verzamelapparaat voor pollen gebruikt.

Bijen met een parasitaire levenswijze (zie verder) verzamelen geen stuifmeel en hebben dus ook geen gespecialiseerde verzamelorganen.



Figuur 2: De Tuinbehangersbij (boven) is een buikverzamelaar. De Pluimvoetbij (onder) is een pootverzamelaar (foto's: Jens D'Haeseleer).

1.1.3. Levenswijze

Bijen kennen een grote diversiteit in levenswijzen. Een groot deel leeft solitair. Een vrouwtje maakt een nest aan waarin het eieren legt, voorzien van een voedselvoorraad. Buiten de paring is er weinig tot geen interactie met andere soortgenoten. Sommige solitaire soorten kunnen wel in grote aggregaties van soms vele honderden dieren hun nest bouwen. Aan de andere kant van het spectrum zijn er dan weer de eusociale bijen, zoals de Europese honingbij, hommels en sommige groefbijen die langlevende kolonies hebben. Er zijn hier duidelijk functioneel verschillende kasten (koninginnen en werksters), met een eigen werkverdeling. Tussen solitaire en eusociale bijen zijn er verschillende tussenstappen, zoals communale soorten, die een gedeelde nestingang hebben, maar verder apart hun eigen nestkamer uitgraven en bevoorraden, en semisociale soorten die bovendien samenwerken bij de celbouw.

Al deze soorten leggen een pollenvoorraad aan voor hun nageslacht door foerageertochten in de buurt. Verschillende andere soorten bouwen echter geen nest en verzamelen geen pollen, maar houden er een parasitaire levenswijze op na. Deze broedparasieten nemen de nesten van andere soorten over en leggen er hun eieren in. Vaak is de relatie tussen een broedparasiet en haar gastheer zeer soortspecifiek, zoals bij de Bonte viltbij, die hoofdzakelijk op de Gewone slobkousbij parasiteert. Ook hommels kennen gelijkaardig gedrag: soorten behorende tot de koekoekshommels kunnen een koningin van een andere soort doden en zo het nest overnemen. Deze koekoeksbijen maken met 105 soorten of 26% van de totale inheemse soortenrijkdom, een belangrijk deel van onze bijendiversiteit uit, en kunnen bovendien fungeren als indicatorsoorten: populaties van deze soorten kunnen enkel blijven bestaan als hun gastheren in voldoende grote en stabiele populaties aanwezig zijn (Sheffield *et al.*, 2013). Het is ook belangrijk om te vermelden dat gelijkaardig broedparasitisme niet beperkt is tot bijen: verschillende taxa van wespen en vliegen (bijvoorbeeld goudwespen of wolzwevers) leven evenzeer als broedparasieten op wilde bijen. Op deze manier kan de aanwezigheid van een diverse bijengemeenschap ook leiden tot een grote diversiteit aan andere, geassocieerde soorten.

1.2. Achteruitgang van wilde bijen

De achteruitgang van bijen heeft de laatste jaren veel aandacht gekregen, zowel in de academische wereld als in de populaire media. Deze achteruitgang is te wijten aan een brede waaier aan oorzaken, die zowel op lokale (bvb onaangepast maaibeheer) als op grotere (bvb pesticiden) en zelfs globale schaal (bvb klimaatverandering) spelen. Momenteel is er echter nog meer onderzoek nodig om de achteruitgang van bijen in kaart te brengen, en vooral om te kijken hoe deze achteruitgang kan worden omgekeerd en hoe aan bijvriendelijk beheer kan worden gedaan.

1.2.1. Huidige toestand

Als we kijken naar de huidige bijendiversiteit, valt meteen op dat er enkele duidelijke winnaars en verliezers zijn. Een aantal hommels zijn de afgelopen decennia zeer sterk achteruitgegaan, en verschillende soorten zijn uit onze streken verdwenen. Enkele decennia geleden waren habitatvernietiging en veranderende landbouwpraktijken hier de belangrijkste oorzaak van. Tegenwoordig speelt klimaatverandering ook een grote rol, onder meer door de droge, hete zomers. Ook verschillende andere wilde bijen zijn de afgelopen jaren sterk achteruitgegaan. Van de 381 geëvalueerde soorten op de Belgische Rode Lijst zijn er 45 regionaal uitgestorven, 47 ernstig bedreigd, 32 bedreigd en 34 kwetsbaar (Drossart *et al.*, 2019).

Aan de andere kant zijn er ook soorten die het hier goed doen. Het gaat hier om zuidelijke soorten die door klimaatopwarming hun areaal naar het noorden uitbreiden. Sommige van deze soorten kwamen vroeger in onze contreien voor in warme microhabitats, bijvoorbeeld kalkgraslanden, maar verdwenen door habitatvernietiging. Deze warmteminnende soorten duiken nu weer op omdat het klimaat in het algemeen warmer wordt en ze bij ons niet meer beperkt zijn tot specifieke microhabitats.

1.2.2. Oorzaken van achteruitgang

De achteruitgang van bijen heeft verschillende oorzaken, met klimaatverandering, habitatvernietiging en intensivering en schaalvergroting in de landbouw als voornaamste redenen. Vermesting leidt, samen met gebruik van herbiciden en veranderende landbouwpraktijken tot een afname in diversiteit en dichtheid van planten. Bovendien groeien microhabitats met naakte bodem dicht door de toegenomen voedselrijkdom in de bodem. Schaalvergroting leidt er ook toe dat kleine akkers worden samengevoegd en kleine landschapselementen zoals haagkanten, houtwallen en bomenrijen, die een potentieel habitat vormen voor bijen, grotendeels verdwijnen.

Ook andere veranderingen in landbouwgebruiken kunnen een effect hebben. Zo is er een sterke link tussen de achteruitgang van langtongige hommels en het sterk verminderde gebruik van Rode klaver als groenbemester (Kleijn & Raemakers, 2008).

Bovendien leidt het gebrek aan ruimtelijke ordening tot een versnippering van semi-natuurlijke gebieden, waardoor de gemiddelde oppervlakte ervan verkleint. Dit maakte deze gebieden gevoeliger voor randeffecten, zoals stikstofdepositie en andere antropogene verstoring. Kleinere gebieden kunnen ook kleinere populaties van soorten onderhouden, wat de uitstervingskans verhoogt, en door de ruimtelijke versnippering wordt migratie tussen geschikte habitats, en dus rekolonisatie, bemoeilijkt.

Klimaatverandering heeft vooral in de afgelopen jaren een sterk effect gehad op de bijengemeenschap. Koudeminnende soorten zoals hommels tonen een sterke achteruitgang, terwijl warmteminnende, zuidelijke soorten sterk in aantallen toenemen of voor het eerst in onze contreien verschijnen. Ook de langere periodes van droogte de afgelopen jaren zou een impact kunnen hebben op de bijengemeenschap. Meer onderzoek is echter nodig om te evalueren hoe het veranderende klimaat de komende jaren onze bijendiversiteit zal beïnvloeden.

Aan de kust specifiek is een belangrijke oorzaak van de achteruitgang van wilde bijen de toenemende verstedelijking in de loop van de vorige eeuw en het daaruit volgende verlies van specifieke habitats, die in de volgende paragraaf verder besproken worden.

1.3. Studielandschap: De Belgische kustduinen

De Belgische kustlijn strekt zich uit over een afstand van 67 km. Achter een groot deel van deze kustlijn zijn nog duinen aanwezig. In deze sectie bespreken we kort de ecologie van de Belgische kustduinen en de rol die ze kunnen spelen voor wilde bijen. Een uitgebreide bespreking van duin- en kustecologie valt buiten de scope van dit rapport. Daarom verwijzen we naar Provoost & Bonte (2004) voor een diepgaandere uiteenzetting over dit ecosysteem.

De kustduinen vormen een dynamisch en zeer biodivers habitat, dat gezien onze korte kustlijn, slechts een beperkt areaal heeft. Ondanks het grote ecologische belang van de duinen, is hun areaal dramatisch geslonken tijdens vorige eeuw. Door toeristische ontwikkeling en toenemende urbanisatie is de helft van het totale duinareaal verdwenen. De duinen zijn vaak ook sterk gedegradеerd door menselijke invloeden.

Ten eerste ging habitatvernietiging hand in hand met versnippering, waardoor de meeste duingebieden klein zijn, en sterk onderhevig zijn aan randeffecten, zoals stikstofdepositie uit naburige landbouwpercelen aan de binnenduinrand. Omliggende bebouwing verhinderde het spontaan verstuiven van duinen, waardoor deze gefixeerd geraakten en grotendeels begroeid raakten met struweel van onder andere duindoorn. Verder leidde toerisme tot meer verstoring door toenemende betreding en lawaaihinder.

De hoge biodiversiteit in de duinen hangt sterk samen met de grote hoeveelheid aan microhabitats door het voorkomen van verschillende gradiënten, zoals een gradiënt van nat naar droog, die gerelateerd is aan de hoogte van het terrein boven de grondwatertafel, een temperatuursgradiënt, waarbij zandduinen een zeer warm microklimaat kunnen hebben en een gradiënt in saliniteit van het grondwater die gerelateerd is aan de afstand tot de zee. Verder speelt het kalkgehalte van het zand een belangrijke rol. Jonge duinen bestaan typisch uit kalkhoudend zand, met een calciumcarbonaat-gehalte van 2 tot 5%, of zelfs tot 10% op plaatsen met veel schelpengruis. Dit zorgt voor een specifieke flora en het voorkomen van verschillende ongewervelden, waaronder slakken, die afhankelijk zijn van een hoog kalkgehalte. Lege slakkenhuisjes zijn op hun beurt weer belangrijke nestplaatsen voor enkele specifieke bijensoorten van de duinen. In oudere duinen spoelt de kalk geleidelijk aan uit, waardoor een heel ander habitat ontstaat. De belangrijkste habitats in de Belgische duingebieden en hun potentiële waarde voor bijen staan kort samengevat in Tabel 1.

Tabel 1: De belangrijkste microhabitats in de onderzochte duingebieden en hun potentiële waarde voor wilde bijen.

Habitat	Waarde als bijenhabitat	Typische bijensoorten
Stuifduin (2120)	Nestgelegenheid voor ondergronds nestelende bijen die in (los) zand nestelen	Witbaardzandbij, Grote zijdebij, Grote bloedbij, Schoffelbloedbij
Vochtige duinpanne (2190)	Vaak zeer bloemrijk, oa veel vlinderbloemigen. In verruigde situaties zijn om. Grote kattenstaart en Grote wederik belangrijke waardplanten voor oligolectische bijen.	Hommels, behangersbijen, slobkousbijen, Kattenstaartdikpoot
Duingrasland (2130)	Zeer bloemenrijk, met vaak veel gele composieten en vlinderbloemigen. Nestgelegenheid voor in zand nestelende bijen.	Zilveren fluitje, Kustbehangersbij, Duinkegelbij, slakkenhuisbijen
Mosduin (2130)	Nestgelegenheid voor in zand nestelende bijen, slakkenhuizen voor slakkenhuisbijen, gele composieten als waardplanten.	Zilveren fluitje, Kustbehangersbij, Duinkegelbij, slakkenhuisbijen
Ruigte (2180, 2190)	Bloemenrijk met oa distels en Wilgenroosje. Braamstengels bieden nestgelegenheid voor bovengronds nestelende soorten.	Maskerbijen, Lapse behangersbij
Struweel (2160, 2170)	Nestgelegenheid voor bovengronds nestelende soorten in dood hout en merghoudende stengels; wilde liguster, sleedoorn, meidoorn en kruipwilg als waardplanten	Zwartgespoorde houtmetselbij, Tronkenbij, maskerbijen, Heggenrankbij
Duinbos (2180)	Nestgelegenheid voor bovengronds nestelende soorten in dood hout en plantenstengels, onder andere van bramen. Voorjaarsflora als voedselbron	Voorjaarssoorten, vooral zandbijen en wespbijen

2. Doel

Dit rapport is opgesteld in het kader van het SAPOLL-project (<http://sapoll.eu/nl/>), waarin wordt gewerkt aan een grensoverschrijdend beschermingsplan voor wilde bestuivers in Vlaanderen, Wallonië en Noord-Frankrijk. Daarnaast werd ook geïnvesteerd in het in kaart brengen van bestuivers in bepaalde delen van Oost-Vlaanderen en in volledig West-Vlaanderen.

Binnen het project werden 6 door het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) beheerde gebieden, waarvan 5 in de Kustregio (Duinen en Polders) en één in de Brugse zandstreek, onderzocht tussen 2018 en 2020, om het belang van de Europees beschermde habitats voor wilde bijen beter in beeld te krijgen door kennisopbouw. Opzet was om in kaart te brengen welke soorten gelinkt zijn aan de Europees beschermde habitats van het SBZ Duingebieden van IJzer monding tot Zwin en aanbevelingen te kunnen formuleren om een bijvriendelijk beheer te kunnen voeren.

In dit rapport worden de bijen van natuurgebied Duinbossen van de Haan, in beheer van het Agentschap voor Natuur en Bos (zie <https://www.natuurenbos.be/duinbossen-de-haan>), in kaart gebracht. Het doel is om de samenstelling van de bijengemeenschap te evalueren, te kijken welke zeldzame of habitatspecifieke soorten in het gebied voorkomen en hoe de gemeenschap gestructureerd is in de verschillende deelhabitats. Verder wordt uitgebreid advies gegeven over bijvriendelijk beheer in alle deelgebieden van het reservaat. Dit als input voor de update en de zesjaarlijkse evaluatie van het natuurbeheerplan voor het gebied.

3. Materiaal & methoden

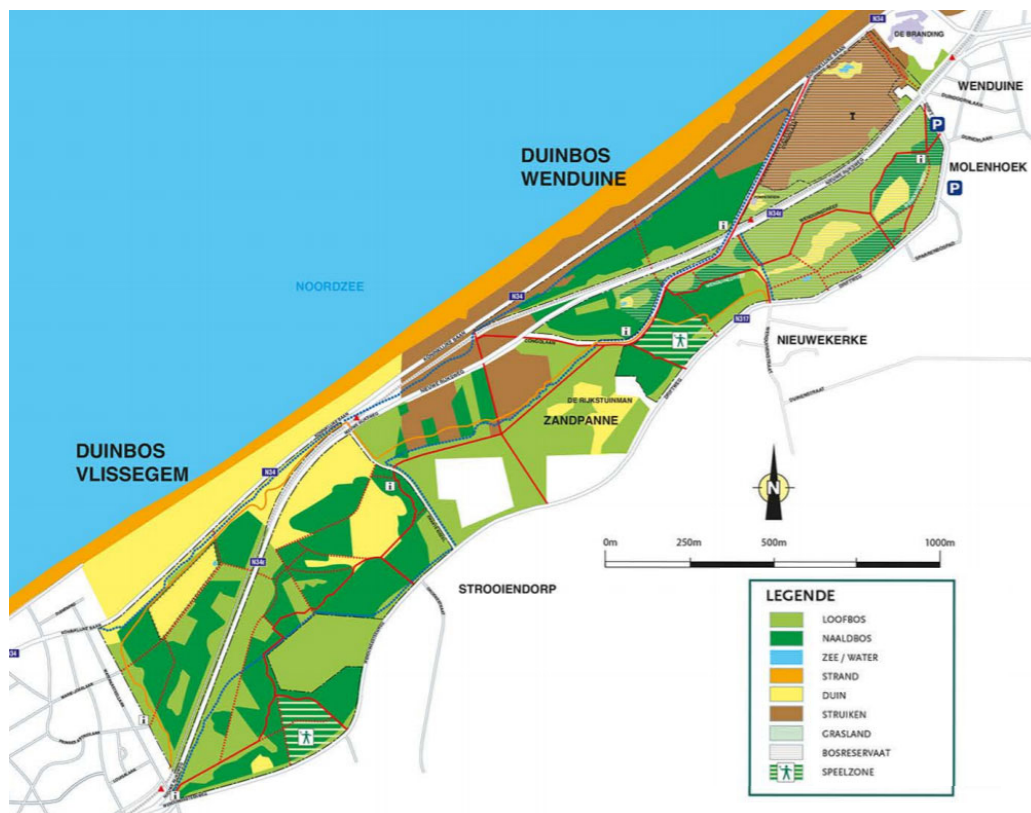
3.1. Studiegebied

De Duinbossen van De Haan bestaan uit drie deelgebieden die samen 152 hectare beslaan: van oost naar west de duinbossen van Wenduine, Vlissegem en Klemskerke. Aansluitend liggen de natuurgebieden 'De Zandpanne' en 'De Kijkuit', beheerd door Natuurpunt (www.natuurpunt.be/natuurgebied/zandpanne en www.natuurpunt.be/natuurgebied/kijkuit). Dit onderzoek focust op het oostelijke deel van het complex, waardoor het Duinbos van Klemskerke en de Kijkuit niet verder behandeld worden.

De duinen zijn in dit gebied gevormd rond de 11^{de} eeuw door grote zandverstuivingen. De binnenduinrand werd in de 19^{de} eeuw beplant. In de loop der jaren werden zowel loof- als naaldbos aangeplant, waaronder Zwarte den, abeel, esdoorn, populier, wilg en andere soorten.

Naast het bos, dat het grootste deel van het gebied inneemt, komen er ook grote stukken struweel voor, hoofdzakelijk gedomineerd door Duindoorn, maar lokaal ook met Vlier, meidoorn, Sleedoorn, Kardinaalsmuts en Kruipwilg. Verder komen nog enkele stukken stuifzand en open duinen voor. Bovendien wordt er onder meer in de Zandpanne aan begrazing gedaan, waardoor interessante duingraslanden ontstaan.

In de Duinbossen van De Haan is er een groot probleem met invasieve exoten, voornamelijk Rimpelroos. In kader van het project 'exotenbestrijding' van Natuur en Bos wordt in 2020 een eerste fase gerealiseerd op het terrein.



Figuur 3: Kaartje van het studiegebied (overgenomen en aangepast van www.natuurenbos.be).

3.2. Inventarisatie

De inventarisatie in het natuurgebied vond plaats tussen maart en augustus 2019. Binnen deze periode werd het gebied ongeveer maandelijks bezocht (Tabel 2). De habitats die op een bepaalde periode in het jaar het meeste potentieel hadden voor bijen werden intensiever bemonsterd dan andere habitattypes. Tijdens het voorjaar werd bijvoorbeeld intensief naar bijen gezocht in bloeiend wilgenstruweel en duinbossen met een rijke voorjaarsflora, terwijl in de zomer ruigtes met distels, duinpannen met veel vlinderbloemigen en composieten, en bloeiend bramenstruweel intensiever werden onderzocht. Het doel hiervan was niet om een kwantitatieve sampling uit te voeren, maar om zo veel mogelijk het potentieel van het gehele gebied als habitat voor bijen te bepalen, en een zo compleet mogelijke soortenlijst aan te leggen.

Tabel 2: Data waarop de vijf terreinbezoeken werden uitgevoerd.

Datum van terreinbezoek
1 22.III.2019
2 06.V.2019
3 17.VI.2019
4 22.VII.2019
5 23.VIII.2019

Tijdens de inventarisatie werd gekozen voor actieve bemonstering door zichtwaarnemingen en netvangsten. Hoewel deze methode zijn nadelen heeft ten opzichte van andere methoden zoals kleurenvallen en trap nests, zijnde niet-systematische bemonstering, hogere arbeidsintensiteit op terrein en kans om onopvallende, kleine soorten over het hoofd te zien, lijkt deze methode toch het meest volledige beeld van de aanwezige bijenfauna weer te geven, zeker wanneer ze uitgevoerd wordt door specialisten. Bovendien was de opzet van de studie niet om een kwantitatieve sampling uit te voeren, maar om kwalitatief te inventariseren en een zo groot mogelijk deel van de aanwezige bijenfauna in kaart te brengen, wat het gebruik van deze methode rechtvaardigt.

Het gebied werd bezocht onder gunstige weersomstandigheden: zonnig weer, lage windsnelheden, temperatuur die gunstig en representatief is voor de tijd van het jaar (in de lente boven de 15°C, in de zomer niet boven de 27°C). Tijdens de inventarisaties werden telkens zo veel mogelijk geschikte habitats bezocht in een gebied en werd de afgelegde route met GPS gelogd en bewaard, wat resulteert in een zogenaamd 'variabel transect'. Waarnemingen werden ter plaatse ingegeven met behulp van ObsMapp en kwamen finaal in de database van www.waarnemingen.be terecht.

Als bijen tijdens een bloembezoek werden gevangen, werd steeds de waardplant genoteerd. Voor zover mogelijk werden de bijen in het veld op naam gebracht. Soorten die niet met absolute zekerheid in het veld determineerbaar waren, werden gedood met ethylacetaat, opgespeld, geprepareerd, gelabeld en op naam gebracht. De gecollecteerde dieren werden gedeponeerd in de collectie van Natuurpunt in Mechelen.

De gebruikte determinatieliteratuur staat weergegeven in paragraaf 8.2. Aangezien soorten uit het *Bombus terrestris*-soortcomplex, zijnde Aardhommel (*B. terrestris*), Veldhommel (*B. lucorum*),

Wilgenhommel (*B. cryptarum*) en Grote veldhommel (*B. magnus*) morfologisch niet met zekerheid op naam te brengen zijn (Carolan *et al.*, 2012), werd gekozen om deze samen te voegen tot één morphospecies, en waarnemingen niet verder tot op soort te determineren. Door het algemene voorkomen van Aardhommel en Veldhommel kan echter veilig worden verondersteld dat op zijn minst deze twee soorten in het gebied aanwezig zijn. Bovendien werd in het gebied een koningin gevonden die morfologisch veel wegheeft van een Wilgenhommel. Hoewel deze soort niet met zekerheid te determineren is zonder DNA-onderzoek, is het dus niet onwaarschijnlijk dat ook deze in het gebied aanwezig is.

4. Resultaten

4.1. Overzicht van de aangetroffen soorten wilde bijen

In totaal waren voor de inventarisatie 14 bijensoorten gekend van het studiegebied. 11 hiervan werden opnieuw waargenomen tijdens het onderzoek. Bovendien werden 39 soorten gevonden die nog niet eerder waren aangetroffen in het gebied, wat het totale soortenaantal op 53 brengt. De meeste soorten werden in de vroege zomer gevangen, tijdens terreinbezoeken in juni en juli, met respectievelijk 21 en 24 soorten. In het vroege voorjaar was de soortenrijkdom veel lager, met slechts 8 soorten eind maart. Eind augustus werden slechts 10 soorten gevonden. Meer informatie over de fenologie van de aangetroffen soorten is te vinden in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** (Appendix).

De levenswijze van alle aangetroffen soorten staat samengevat in Tabel A2 (Appendix). Van de gevangen soorten zijn er 15 op zijn minst facultatief eusociaal (28,3%), waarvan 11 obligaat eusociaal, hoofdzakelijk hommels en de Europese honingbij. 11 soorten (20,7%) hebben een parasitaire levenswijze.

Wat voedingsgedrag betreft, zijn er 8 oligolectische soorten (15,1%), terwijl 35 soorten (66,0%) polylectisch is. De helft van de specialisten is afhankelijk van gele composieten, terwijl de andere soorten pollen verzamelen op Heggenrank (Heggenrankbij), Reseda (Resedamaskerbij), vlinderbloemigen (Lathyrusbij) of Wilgenroosje (Lapse behangersbij).

Met 29 soorten (54,7%), nestelt iets meer dan de helft van alle bijen in het gebied puur ondergronds. 15 soorten (28,3%) nestelen bovengronds en 10 soorten (18,5%), hoofdzakelijk hommels, kunnen zowel boven- als ondergronds nestelen.

De overgrote meerderheid van alle soorten zijn niet bedreigd volgens de recente Belgische Rode Lijst (43 soorten, 81,1%). Twee soorten (3,8%) zijn gevoelig en 4 soorten (7,5%) zijn kwetsbaar. Bedreigde of ernstig bedreigde soorten werden niet gevonden tijdens de inventarisatie, in tegenstelling tot het bijenonderzoek in enkele andere duingebieden in 2018-2019. Twee soorten maskerbijen met een slecht uitgeklaarde taxonomie konden niet op Rode-Lijstcriteria worden geëvalueerd, net zoals de Europese honingbij, die hier vooral als gedomesticeerde soort voorkomt. Bijzondere en zeldzame soorten worden verderop in detail besproken.

Fenologie

Net zoals in de andere kustgebieden werden de meeste soorten gevangen in de periode april-juli. Op wilgen werden slechts zeer weinig vroege soorten gevangen, wat het totale soortenaantal in maart beperkte. Ook in augustus werden maar zeer weinig soorten gevonden, mogelijk door het relatief lange bloemenaanbod in de nazomer. Ondanks gerichte zoekinspanningen naar zijdebijen, werden deze amper gevonden, ook als specifiek naar hun waardplanten (gele composieten) werd gekeken.

4.2. Nest- en foerageergelegenheid

Zoals vermeld in de inleiding, zijn bijen afhankelijk van een voldoende groot aanbod van de juiste waardplanten en de aanwezigheid van geschikte nestgelegenheid. Deze zijn voor elke soort verschillend. In deze sectie bespreken we de aanwezige nest- en voedingsbronnen, die verspreid over het gebied aanwezig zijn. Verder bespreken we voor welke soorten elk specifiek microhabitat en elke waardplant van belang kan zijn. Een diepere bespreking van alle deelgebieden binnen het gebied wordt in een volgende paragraaf besproken.

4.2.1. Nestgelegenheid

Wat nestgelegenheid betreft, kunnen we ruwweg een onderscheid maken tussen ondergronds en bovengronds nestelende soorten. De meeste ondergronds nestelende soorten graven hun eigen nest uit, al kunnen hommels ook bestaande holen van knaagdieren gebruiken. Bovengronds nestelende bijen maken gebruik van verschillende bestaande objecten, zoals lege slakkenhuisjes, holle of met merg gevulde stengels en kevervraatgangen in dood hout. In deze paragraaf bespreken we het voorkomen en de kwaliteit van deze nestgelegenheden in de Duinbossen van De Haan.



Figuur 4: Grote oppervlakten open zandgrond bieden in het gebied nestgelegenheid aan onder meer zandbijen en groefbijen (Foto: Jens D'Haeseleer).

a) Open zandgrond

In het gebied zijn op verschillende plaatsen oppervlakten met open zandgrond aanwezig. Meer dan de helft van alle aanwezige soorten bouwt ondergrondse nesten. Hoewel iedere soort haar voorkeur heeft op vlak van bodemtextuur, en veel soorten niet in staat zijn om een nest te bouwen in los zand, zijn er verschillende soorten die hiervan profiteren. In het vroege voorjaar wordt het snel opwarmende zand massaal door Witbaardzandbijen en Grote zijdebijen gebruikt om een nest in te graven. In de zomer is het Zilveren fluitje, samen met haar broedparasiet, de Duinkegelbij, de meest bijzondere soort die nesten maakt in open zand.



Figuur 5: Zowel in grote oppervlakten open zandgrond als in zandgrond die ontstaat door lokale verstoringen, kunnen ondergronds nestelende soorten een nest aanleggen (Foto: Willem Proesmans).

Voorbeelden van open zandgrond in het gebied zijn (a) de zone rond drinkpoelen, die frequent door vee betreden wordt (Figuur 24), (b) grote open stukken zand, onder andere op open duinen (Figuur 4), (c) kleinere restanten open zandgrond op verstruweelde duinen en (d) kleine verstoringen waardoor er tijdelijk een oppervlakte aan open zandgrond aanwezig is (Figuur 5). De aanwezigheid van konijnenactiviteit is dan ook gunstig voor heel wat soorten die ondergronds nestelen.

b) Slakkenhuisjes

Een beperkt aantal metselbijen gebruikt lege slakkenhuisjes, voornamelijk van Gewone (*Cepaea nemoralis*) en Witgerande tuinslak (*Cepaea hortensis*), als nestgelegenheid (Figuur 6). Van de drie soorten in België die dit gedrag vertonen, zijn er twee gekend aan onze kust plus de Slakkenhuistubebij, een broedparasiet. In het reservaat werd met Gedoornde slakkenhuisbij slechts één soort waargenomen. Gouden slakkenhuisbij werd ondanks gericht zoeken niet gevonden. Deze soort werd echter wel waargenomen in de Westhoek en Ter Yde Slakkenhuisjes waren vooral talrijk in de duinen en op duingraslanden, waar Gedoornde slakkenhuisbij dan ook in grote aantallen aanwezig was. Andere slakkensoorten die door de literatuur voor deze bijensoorten vermeld worden, zijn onder meer: Wijngaardslak (*Helix pomatia*), Gewone struikslak (*Fruticicola fruticum*), Heideslak (*Helicella itala*) en Heesterslak (*Arianta arbustorum*) (Peeters *et al.* 2012; Westrich, 2018).



Figuur 6: Op de open duinen in het Duinbos van Wenduine komen veel slakkenhuisjes voor. Gedoornde slakkenhuisbij gebruikt deze om een nest in te maken (Foto: Willem Proesmans).

c) Holle plantenstengels

Een deel van de bovengronds nestelende bijen gebruikt holle stengels, zoals Riet en schermbloemigen of met merg gevulde stengels, zoals bramen of Vlier. In het studiegebied zijn maskerbijen (in holle stengels) en Blauwe ertsbij (in merghoudende stengels) de belangrijkste soorten die van deze nestgelegenheid gebruik maken. Bramen vormden de grootste bron van nestgelegenheid in plantenstengels in het gebied,

en kwamen vooral voor in het begraasde stuk van de Zandpanne en op een stuk kapvlakte tussen de Nieuwe Rijksweg en de Koninklijke Baan.

d) Dood hout

Veel bovengronds nestelende bijen bouwen een nest in gangen in dood hout. Ze maken vaak gebruik van gangen die zijn aangemaakt door in hout levende kevers. Voorbeelden van bijen met dit nestgedrag zijn Tronkenbij en Zwartgespoorde houtmetselbij. Aangezien grote delen van het gebied uit bos bestaan, is er veel potentieel om een groot aanbod aan dood hout te hebben in het gebied (Figuur 7). In het bijzonder dood hout dat door de zon beschenen wordt, wordt massaal gebruikt als nestplaats. Dood hout dat sterk beschaduwd wordt, zal nauwelijks gebruikt worden! Om de kwaliteit van bijkomende nestgelegenheid te optimaliseren, is het dus aangewezen om beheermaatregelen voor meer dood hout te combineren met het aanmaken van open plekken in het bos of specifiek dood hout te voorzien in zonnige bosranden. Naast dood hout kan ook hout dat door de mens is aangevoerd, bijvoorbeeld weidepalen of houten zitbanken, worden gebruikt als nestplaats door bovengronds nestelende wilde bijen (Figuur 8, Figuur 9).



Figuur 7: Dood hout zorgt onder meer voor nestgelegenheid voor wilde bijen als het ter plaatse wordt gelaten. Ideaal ligt het op een zonnige plaats, bijvoorbeeld op een open plek of in een zonnige bosrand (Foto: Willem Proesmans).



Figuur 8: Kevers maken gaten in dood hout, die dan weer als nestgang kunnen worden gebruikt door bovengronds nestelende soorten zoals Tronkenbij of bepaalde metselbijen. Hier zijn gaten te zien in een boomstam die geplaatst is als zitbank (Foto: Willem Proesmans).



Figuur 9: Een multifunctionele zitbank/bijenhôtel (Foto: Willem Proesmans).

4.2.2. Pollen- en nectarbronnen

Composieten met gele lintbloemen, zoals **Paardenbloem** (*Taraxacum* spp.) in het voorjaar, en **Muizenoor** (*Hieracium pilosella*), **Gewoon biggenkruid** (*Hypochaeris radicata*) en **Klein streepzaad** (*Crepis capillaris*, Figuur 10) later in het seizoen, zijn belangrijke waardplanten. Zowel groefbijen, zandbijen en behangersbijen bezoeken deze bloemen en zijn er vaak afhankelijk van. Het belangrijkste voorbeeld hiervan is de Gedoornde slakkenhuisbij, die strikt gebonden is aan (gele) composieten als stuifmeelbron. De meeste van deze bloemen zijn vooral te vinden op de stukken duingrasland.



Figuur 10: Gele composieten met lintbloemen, zoals Klein streepzaad, zijn belangrijke waardplanten voor een groot aantal bijensoorten (Foto: Willem Proesmans).

Gele composieten met zowel lint- als buisbloemen, zoals **Jakobskruiskruid** (*Senecio jacobaea*) en **Bezemkruiskruid** (*Senecio inaequidens*, Figuur 11) zijn in de zomer een belangrijke voedselbron voor veel zijdebijen en behangersbijen. Deze soorten groeien in het gebied vooral in droge duingraslanden en in de grijze duinen.



Figuur 11: Bezemkruiskruid is naast een invasieve exoot ook een belangrijke waardplant voor onder andere groefbijen en zijdebijen (Foto: Willem Proesmans).

Wilgen (*Salix* spp. Figuur 12) zijn in het vroege voorjaar de belangrijkste pollenbron van zandbijen, groefbijen en hommels. Ze komen verspreid in het gebied voor in bosranden, of als struweel in de duinen. Naast Kruipwilg (*S. repens*), die typisch struweel vormt aan de kust, zijn er verschillende andere soorten die een belangrijke rol spelen als waardplant voor wilde bijen, zoals Boswilg en Schietwilg. Deze staan in het gebied vooral aan de bosranden en in meer open stukken in het bos. Hoewel een groot deel van de voorjaarssoorten gespecialiseerd is in pollen verzamelen op wilg, werden in het gebied geen echte wilgenspecialisten gevonden, met uitzondering van Grote zijdebij, die een duidelijke voorkeur heeft voor wilgen.



Figuur 12: Wilgen bloeien in het voorjaar en vormen half maart tot half april de belangrijkste voedselbron voor wilde bijen (Foto: Jens D'Haeseleer).

Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*, Figuur 13) komt veel voor in bosranden van het gebied en in mindere mate tussen het duindoornstruweel. Deze struiken bloeien massaal tussen half april en half mei, en zijn dan een belangrijke waardplant voor zandbijen, groefbijen en hommels.



Figuur 13: Eenstijlige meidoorn is in het voorjaar door haar uitbundige bloei een belangrijke waardplant voor zandbijen en groefbijen (Foto: Wikimedia Commons).

Bramen (*Rubus* spp., Figuur 14) zijn niet enkel belangrijk als nestvoorziening voor onder meer maskerbijen, Zwartgespoorde houtmetselbij en Blauwe ertsbij, maar zijn voor deze en veel andere soorten een belangrijke bron van stuifmeel en nectar. Bramen komen verspreid voor in het natuurgebied, maar zijn vooral in het begraasde stuk van de Zandpanne als laag struweel aanwezig.



Figuur 14: Naast nestgelegenheid bieden bramen ook een belangrijke bron van stuifmeel en nectar aan (Foto: Wikimedia Commons).

Het **Wilgenroosje** (*Epilobium angustifolium*, Figuur 15) komt in het gebied hoofdzakelijk voor op de kapvlakte tussen de Nieuwe Rijksweg en de Koninklijke Baan. Het is een echte zomerbloeier die vooral op open plekken in bossen en langs wegbermen voorkomt. Deze plant wordt veel bezocht door hommels. Nog interessanter was echter de vangst van een Lapse behangersbij. Deze soort is een gespecialiseerde bloembezoeker op wilgenroosje, en gebruikt de zachte, goed snijdbare bladeren ervan bij het maken van haar nest.



Figuur 15: Wilgenroosje is een echte (na)zomerbloeier, die op kapvlakten vaak grote oppervlakten kan innemen (Foto: Willem Proesmans).

De **Paarse dovenetel** (*Lamium purpureum*, Figuur 16) komt in het gebied voor in de meer open stukjes bos. De plant bloeit tijdens een lange periode in het voorjaar en trekt vooral veel hommels aan, waaronder Steenhommel, Aardhommel en Akkerhommel. Bij deze planten werd ook tevergeefs gezocht naar de zeldzame Grashommel. Ook **Witte dovenetel** (*Lamium album*) groeide verspreid langs bospaden en werd massaal bezocht door verschillende hommelssoorten.



Figuur 16: Paarse dovenetel groeit op de meer open stukken bos, en wordt in het gebied vooral door hommels veel bezocht (Foto: Willem Proesmans).

Duinreigersbek (*Erodium cicutarium* subsp. *dunense*, Figuur 17) komt verspreid voor op de duingraslanden in het gebied. Met name in de Zandpanne is de soort algemeen aan de rand van de begraasde percelen. Hoewel Duinreigersbek niet gekend staat als een echte bijenplant, en er geen bijensoort gekend is die er op gespecialiseerd is, werden hier verschillende soorten groefbijen op gevangen, en was het een belangrijke pollenbron op stukken met een beperkt bloemenaanbod.



Figuur 17: Duinreigersbek komt vrij frequent voor op de droge duingraslanden (Foto: Willem Proesmans).

Heggenrank (*Bryonia dioica*, Figuur 18) komt doorheen het hele land voor, maar is in het bijzonder in de duinen talrijk aanwezig. De plant bloeit in het late voorjaar en de vroege zomer. De Heggenrankzandbij verzamelt uitsluitend pollen van deze plant. Ook andere bijen, zoals groefbijen en andere zandbijen, bezoeken vaak Heggenrank.



Figuur 18: Heggenrankbij is volledig afhankelijk van Heggenrank voor het verzamelen van stuifmeel (Foto: Willem Proesmans).

Gewone rolklaver (*Lotus corniculatus*, Figuur 19) groeit vooral in de duingraslanden. Het is in de zomer de belangrijkste vlinderbloemige waardplant in het gebied. Naast hommels wordt deze plant onder andere bezocht door behangersbijen, waarvan het Zilveren fluitje de meest typische soort is voor het gebied.



Figuur 19: Rolklaver is een belangrijke waardplant voor hommels en behangersbijen (Foto: Willem Proesmans).

5. Bespreking van de troeven, werkpunten en beheeradvies per deelgebied

Het studiegebied werd tijdens dit onderzoek ingedeeld in vijf deelgebieden op basis van biotische en abiotische kenmerken (Figuur 20). Deze indeling is arbitrair en enkel gebaseerd op verschillen in biotische en abiotische omstandigheden, zonder dat rekening werd gehouden met perceels- of andere administratieve grenzen. Het gaat hier om (1) het Duinbos van Vlissegem, dat vooral uit gesloten bos bestaat, maar ook meerdere open plekken met duinen bevat, (2) de Zandpanne, een meer open gebied dat begraasd wordt, waardoor er een structuurrijk mozaïek in de vegetatie ontstaat, (3) de hogere duinen in het Duinbos van Wenduine, die recent opengemaakt zijn en een bloemrijke vegetatie bevatten, (4) de rest van het Duinbos van Wenduine, dat vooral uit gesloten bos bestaat en (5) de duinengordel ten zuiden van Wenduine, die voor het grootste deel uit verstruweelde duinen bestaat, maar in het zuiden ook bos bevat. Deze deelgebieden worden in dit hoofdstuk elk apart besproken, waarbij hun troeven en hun werkpunten worden uitgelicht, om zo tot beheeradvies te komen.



Figuur 20: Opdeling van het studiegebied in vijf deelgebieden die apart besproken worden. 1. Duinbos van Vlissegem; 2. Begraasde stukken, inclusief de Zandpanne; 3. Open duinen in Duinbos van Wenduine; 4. Duinbos van Wenduine; 5. Duinengordel ten zuiden van Wenduine.

5.1. Duinbos Vlissegem

Het Duinbos van Vlissegem beslaat het zuidelijke deel van het gebied. Het is een duinbos dat vooral uit naaldbos en gemengd loofbos bestaat, maar ook verschillende open plekken bezit, hoofdzakelijk in het noorden van het deelgebied. Deze plekken worden ingenomen door stukjes duin. Vooral deze open stukken zijn van belang voor bijen, al kan de voorjaarsflora in het bos ook een rol spelen als voedselbron, met name voor zandbijen en metselbijen.

Troeven:

- Veel stukken met open zandgrond verspreid over het gebied (Figuur 22, Figuur 23). Onder andere Harkwesp is hier waargenomen.
- Het struweel bij de Houtsnippendreef bestaat grotendeels uit wilgen. In het voorjaar zijn hier veel hommels aanwezig en is er een grote nestaggregatie van Grote zijdebij op de zuidhelling.
- In de Zwarte dennendreef groeit er veel Jakobskruiskruid, dat tijdens een lange periode in de zomer van belang is als waardplant voor verschillende, vaak gespecialiseerde soorten.
- In het graslandje bij de Wenduinesteenweg, in het Zuidwesten van het gebied, staat veel Paarse dovenetel. Hier vlogen in het voorjaar veel hommels. Gericht zoeken naar Grashommel leverde evenwel niets op.
- Struweel van Wilde liguster en bloemenrijke kapvlakte leverden in de zomer goede waardplanten.

Werkpunten:

- Verstruweling en vergrassing van de duinen vermindert de waarde als leefgebied voor wilde bijen door het aanbod aan nest- en foerageergelegenheid te verkleinen.
- Het militair domein bestaat voor een groot deel uit donker, dicht bos (Figuur 21) en heeft een beperkte waarde voor wilde bijen.



Figuur 21: De waarde van gesloten dennenbossen voor wilde bijen is beperkt (Foto: Jens D'Haeseleer).

Beheeradvies:

De belangrijkste maatregel die hier genomen moet worden is het voorkomen van de verstruweling van de kleine stukken open zandgrond in het bos. Verder is het sterk aan te bevelen om bloemrijke open plekken uit te breiden of om in het zuiden van het gebied, dat nu volledig gesloten bos is, open plekken aan te maken. Dit zal een positief effect hebben op de bijengemeenschap, en in het bijzonder op zeldzame soorten die afhankelijk zijn van open zandgrond, zoals het Zilveren fluitje en de Duinkegelbij. Ook aanleg van geleidelijkere bosranden, met bloeiende struiken, kan een positief effect hebben op de beschikbaarheid van voedselbronnen voor wilde bijen. Ringen van (naald)bomen in de bosrand of op andere zonbeschenen plekken kan nestgelegenheid bieden voor zeldzame soorten als Boommetselbij en Bosmetselbij (Koel, 2010).



Figuur 22: Een van de betere stukken van het duinbos: rijke beschikbaarheid van open zandgrond, struiken die later in het voorjaar gaan bloeien en dood hout dat als nestplaats kan dienen (Foto: Jens D'Haeseleer).



Figuur 23: Open zandgrond wordt als nestplaats gebruikt voor verschillende bijensoorten, zoals Witbaardzandbij in het voorjaar en Zilveren fluitje in de zomer (Foto: Willem Proesmans).

5.2. De Zandpanne

De Zandpanne is een apart deelgebied binnen de Duinbossen, dat biologisch sterk verschilt van de rest. Het bestaat uit extensief begraasde duingraslanden en is veel meer open dan de rest van het gebied. Begrazing gebeurt met runderen (Figuur 25). Een oostelijk en een westelijk deel zijn van elkaar gescheiden door een stuk bos, en beide stukken bezitten een drinkpoel voor het vee.

Troeven:

- Open gebied dat in de zomer bloemenrijker is dan omliggende bos (met name gele composieten zoals Gewoon biggenkruid).
- Er is veel Sleedoorn- en Kruiwilgenstruweel aanwezig, belangrijke waardplanten in het voorjaar.
- In het grasland zijn voldoende lege slakkenhuisjes aanwezig om een gezonde populatie Gedoornde slakkenhuisbij te onderhouden.
- In het late voorjaar zijn Paardenbloem en Ossentong in grote aantallen aanwezig.
- Door betreding ontstaat open zandgrond, en dus een warm microhabitat, rondom de poelen (Figuur 24). Dit zorgt voor nestgelegenheid voor verschillende soorten ondergronds nestelende bijen.
- In het zuiden van het westelijke stuk komt er een grote oppervlakte open braamstruweel voor, waar verschillende soorten wilde bijen op foerageren, en dat bovendien door verschillende soorten maskerbijen wordt gebruikt als nestplaats. Er staan ook (dode) vlieren, waarvan de met merg gevulde stengels als nest kunnen worden gebruikt.
- Net buiten het begrazingsblok komt een interessante vegetatie voor bijen voor, met veel wolfsmelk, Robertskruid, Hondsdraf en Witte dovenetel.

Werkpunten:

- Grasland blijft relatief arm aan bloemen, mogelijk is veedichtheid te hoog.
- De mogelijk te hoge veedichtheid kan voor te veel verstoring rond de poel zorgen: hoewel dit stuk er zeer geschikt uitzag als nestplaats werden hier slechts relatief weinig nestelende bijen geobserveerd.

Beheeradvies:

Begrazing met runderen zorgt hier zeker voor een interessant biotoop met veel potentieel voor wilde bijen. Mogelijk kan dit echter nog verbeterd worden door lagere aantallen dieren te laten grazen, of door te werken met stootbegrazing buiten de belangrijkste activiteitsperiodes van wilde bijen.



Figuur 24: De drinkpoel in de Zandpanne zorgt voor gradiënten in betreding en vochtigheidsgraad. De hellingen naar deze poel worden als nestplaats gebruikt door verschillende ondergronds nestelende bijensoorten (Foto: Willem Proesmans).



Figuur 25: Door begrazing met runderen wordt de Zandpanne opgehouden en ontstaan er interessante duingraslanden (Foto: Willem Proesmans).

5.3. Open duinen in Duinbos van Wenduine

Hoewel het Duinbos van Wenduine grotendeels bestaat uit gesloten bos, zijn er hier en daar open plekken te vinden die waardevol kunnen zijn voor wilde bijen. In het noordoosten van het gebied zijn er drie opeenvolgende duinen, van zuidwest naar noordoost georiënteerd, die redelijk open zijn en veel open zandgrond bezitten. Omdat deze duinen een groot potentieel hebben als habitat voor wilde bijen en omdat ze sterk verschillen van de rest van het gebied, worden ze hier als apart deelgebied besproken.

Het eerste, meest zuidwestelijke stuk bezit weinig reliëf, is beperkt in oppervlakte maar wordt door betreding wel goed opengehouden. Het middelste stuk is deels mosduin en deels duingrasland met veel slakkenhuisjes en Gewoon biggenkruid, wat de ideale omstandigheden zijn voor Gedoornde slakkenhuisbij, die hier in grote aantallen voorkomt. Een probleem is echter dat Rimpelroos hier zeer invasief is. Deze plant fixeert bovendien met zijn wortelstokken de duinen om zo verdere successie te faciliteren. Het meest noordoostelijke duin is veruit de grootste en bezit een grote oppervlakte open zandgrond. Vergrassing is hier echter een serieuze bedreiging.

Troeven:

- Veel open zandgrond (Figuur 27, Figuur 30), wat soorten als Zilveren fluitje en Duinkegelbij ten goede komt. Ook algemenere soorten met een voorkeur voor naakte bodem, zoals Gewone franjegroefbij, vliegen hier in opvallend grote aantallen. Ook Kleine parelmoervlinder werd hier gevonden.
- Op het middelste duin komen veel slakkenhuisjes en gele composieten voor (Figuur 26), waardoor een grote populatie Gedoornde slakkenhuisbij zich kan handhaven. Ook andere soorten die composieten bezoeken, profiteren hiervan.
- De liggende stam aan de voet van de hoogste duin dient als nestplaats voor bovengronds nestelende bijen (Figuur 8, Figuur 9).
- Lokaal komen grote hoeveelheden ossentong en Jakobskruid voor.



Figuur 26: Duingrasland met veel gele composieten en slakkenhuisjes. Gedoornde slakkenhuisbij vloog hier in grote aantallen.



Figuur 27: Het duinbos van Wenduine is op veel plaatsen donker en gesloten. Zonnige open plekken met veel open zandgrond vormen hier echte habitat-eilanden voor veel bijensoorten. Op dit meest zuidwestelijke 'duin' is er echter vrij veel betreding, waardoor de waarde als nestplaats hier mogelijk beperkter is.

Werkpunten:

- Te sterke betreding op het meest zuidwestelijke duin (Figuur 27) maakt het mogelijk ongeschikt als nestplaats voor ondergronds nestelende soorten.
- Op het middelste duin zijn aanzienlijke stukken begroeid met Rimpelroos, dat met zijn wortelstokken het duin fixeert, successie bevordert en bovendien de oppervlakte aan open zandgrond vermindert (Figuur 28, Figuur 29).
- Het hoogste, meest noordoostelijke duin is langzaam aan het vergrassen (Figuur 31).
- Deze hoogste duin en zijn omgeving zijn in de late zomer ook zeer arm aan bloemen, wat het voorkomen van bestuivers hier waarschijnlijk beperkt.

Beheeradvies:

Hier en in de rest van het gebied moet werk worden gemaakt van het bestrijden van Rimpelroos. Aangezien de oppervlakte hiervan vrij beperkt is, lijkt dit haalbaar om het gehele gebied aan te pakken. Door de relatief grote lokale populatie en het grote potentieel voor wilde bijen, moet de bestrijding van deze plant in dit gebied prioriteit krijgen. Vergrassing en verdere successie kan op het hoogste duin de waarde voor wilde bijen reduceren, al kan dit ook positieve effecten hebben als de locatie evolueert naar een bloemenrijk duingrasland.



Figuur 28: Op sommige stukken duin is Rimpelroos al zeer dominant aanwezig.



Figuur 29: Rimpelroos is een invasieve exoot en kan met zijn wortelstokken duinen fixeren en zo successie bespoedigen. Dit gaat ten koste van bijen die open landschappen verkiezen, waaronder de meeste kustspecialisten.



Figuur 30: Het meest noordoostelijke duin in het duinbos van Wenduine. Hier zijn nog grote stukken open zandgrond aanwezig, waardoor dit een zeer waardevol habitat-eiland is, temidden van relatief gesloten naaldbos.



Figuur 31: De hoogste duin van het gebied geraakt gefixeerd door de aanwezigheid van Zandzegge. Verdere successie dreigt de waarde van deze duin voor wilde bestuivers en andere insecten te verminderen.

5.4. Duinbos van Wenduine

Het duinbos van Wenduine ligt ten noordoosten van de Zwarte Kiezel en heeft een langgerekte vorm. In het oosten van het bos komen enkele open duinen en stukken zandgrond voor, die in de vorige paragraaf al werden besproken. De rest van het bos is eerder donker en zeker in de zomer arm aan bloemen. In de bosrand komen echter op veel plaatsen bloeiende kruiden en struiken voor die een rol kunnen spelen als voedselbron voor wilde bijen.

Troeven:

- In het bos is veel Fluitenkruid aanwezig, een belangrijke waardplant voor bijen in mei-juni. Fluitenkruidbij werd ondanks gericht zoeken, net zoals elders aan de kust, niet gevonden.
- In sommige open plekken komt veel Paarse dovenetel voor (Figuur 32).
- Tussen de Abelendreef en de Wenduinedreef bevindt zich een halfopen stuk met veel bloeiende struiken (Lijsterbes, Vlier, braam, meidoorn).
- Dood hout in het bos zorgt voor nestplaats voor bovengronds nestelende soorten.
- Lokale aanwezigheid van open zandgrond en (micro)reliëf biedt mogelijkheden als nestplaats voor ondergronds nestelende bijensoorten.
- Ten noordoosten van de Zandpanne ligt een bloemenrijk open stuk met veel nestgelegenheid (Figuur 33).
- De bosrand bevat lokaal struiken die hoofdzakelijk in het voorjaar een goede voedselbron zijn voor bijen, zoals Eenstijlige meidoorn.

Werkpunten:

- Grote stukken van het bos bestaan uit gesloten naaldhout, en zijn dus niet geschikt als bijenhabitat.
- Sommige open plekken met veel bloeiende planten dreigen te verbossen.
- In het algemeen is het bloemenaanbod in het bos vrij beperkt, zeker in de zomer.
- Bosranden zijn vaak plots en scherp, waar geleidelijke bosranden een grotere waarde hebben voor bijen.
- Beperkte aanwezigheid van zonbeschenen open zandgrond, wat het voorkomen van typische duinspecialisten beperkt.

Beheeradvies:

Door lokaal kleine, open plekken te creëren kunnen 'eilandjes' in het bos ontstaan waar ondergronds nestelende soorten een nest kunnen bouwen, en waar grotere hoeveelheden bloemen voorkomen. Ook aanleggen van geleidelijkere bosranden met bloeiende struiken kan op verschillende soorten een positief effect hebben. Verder moet voorkomen worden dat bestaande open plekken verbossen. Ringen van zonbeschenen naaldbomen creëert ideale omstandigheden voor nestplaatsen van de zeldzame Boommetselbij en Bosmetselbij (Koel, 2010).



Figuur 32: In het bos zelf is het in de zomer te donker voor de meeste bijensoorten. In de lente zijn er echter lokaal veel bloemen die als waardplant dienen, zoals deze Paarse dovenetel, die vooral door hommels veel bezocht wordt (Foto: Jens D'Haeseleer).



Figuur 33: Open zandgrond ten noorden van de Zandpanne. Dit stuk was zeer bloemenrijk met veel composieten en wolfsmelk (Foto: Willem Proesmans).

5.5. Duinengordel ten zuiden van Wenduine

De duinengordel die het Duinbos van Wenduine van de zee scheidt is zeer sterk verstruweeld met hoofdzakelijk Duindoorn. Verspreid komen enkele meer open plekken en wat braamstruweel voor. Er zijn ook bospercelen aanwezig ten zuiden van de duinengordel, met vooral op de kapvlaktes een interessant habitat voor bijen.

Troeven:

- De open stukken tussen het duinstruweel, oa waar de vegetatie verwijderd is, zijn rijk aan gele composieten, en hebben potentieel als foerageergebied (Figuur 34).
- Lokaal is veel open zandgrond aanwezig die als nestplaats kan fungeren voor ondergronds nestelende bijen.
- Lokale aanwezigheid van braamstruweel, onder andere rond de uitgedroogde drinkpoel (Figuur 35), zorgt voor voedsel en nestgelegenheid voor onder andere maskerbijen en Zwartgespoorde houtmetselbij.

- De kapvlakte (Figuur 37) bevat veel Wilgenroosje, wat de waardplant is voor Lapse behangersbij, en veel bezocht wordt door hommels.

Werkpunten:

- De duinen zijn sterk verstruweeld over het grootste deel van de oppervlakte (Figuur 36). Met name Duindoorn is zeer dominant aanwezig. Hierdoor is slechts weinig nest- en foerageergelegenheid aanwezig.
- Wilgenroosje groeit vooral in tijdelijke habitats, zoals kapvlakten. Het beheer moet ernaar streven om deze waardplant in voldoende grote aantallen te behouden om de populatie van Lapse behangersbij in stand te kunnen houden.

Beheeradvies:

Verstruweling van de duinen is hier het grootste probleem. Verwijderen van de vegetatie (Figuur 34) en afgraven van de humuslaag zijn een eerste stap om de duinen te herstellen en het gebied meer geschikt te maken voor bijen.



Figuur 34: Waar opgetreden werd tegen verstruweling, is veel meer open zandgrond aanwezig. Ook kruiskruiden en laag braamstruweel komen hier weer op.



Figuur 35: Een meer open stuk in de duinen, waar verstruweling door begrazing en betreding van vee werd tegengegaan. Open zandgrond en de aanwezigheid van laag braamstruweel bieden hier nestgelegenheid voor wilde bijen (Foto: Willem Proesmans).



Figuur 36: Grote stukken van de duinen tussen de Koninklijke Baan en de Nieuwe Rijksweg zijn helemaal verstruweeld, hoofdzakelijk met Duindoorn. Dit maakt het gebied veel minder geschikt voor wilde bijen, al kan struweel nestgelegenheid bieden aan bovenbronds nestelende bijensoorten (Foto: Willem Proesmans).



Figuur 37: Bloemenrijke kapvlakte met braamstruweel en grote aantallen Wilgenroosje. Lapse behangersbij werd hier gevangen samen met verschillende soorten maskerbijen (Foto: Willem Proesmans).

6. Soortbesprekingen

Aan de kust is een bijzondere bijengemeenschap aan te treffen, met veel soorten die vrijwel uitsluitend nog in de duinen voorkomen, en andere soorten die verspreid doorheen het land voorkomen, maar hun grootste populatiedichtheden bereiken in de duinen. De meest bijzondere en typische soorten uit deze studie worden hier bondig verder besproken. Tenzij anders vermeld is de informatie grotendeels gebaseerd op De Rond (2004), Peeters *et al.* (2012) en Westrich (1996).

6.1. Heggenrankbij – *Andrena florea* Fabricius, 1793

Een grote zandbij met een rode kleur op de eerste twee tergieten (Figuur 38). Deze soort heeft zich sterk gespecialiseerd op Heggenrank. De vliegtijd overlapt dus ook met de bloei van haar waardplant, tussen half mei en half juli (www.waarnemingen.be). De Heggenrankbij nestelt zoals alle zandbijen ondergronds en verkiest onbegroeide plekken zoals zandpaden. Verder is de aanwezigheid van Heggenrank noodzakelijk voor het onderhouden van een populatie.

Hoewel deze soort redelijk wijdverspreid is in ons land, met veel waarnemingen uit de leemstreek, is het ook een typische soort van de duinen door de aanwezigheid van Heggenrank. Naast Heggenrankbij zijn ook het Heggenranklieveheersbeestje en de Heggenrankboorvlieg soorten die volledig van deze plant afhankelijk zijn, en zo een opvallende verschijning vormen in de duinen. In het onderzochte gebied werden deze soorten echter niet door ons aangetroffen, al zijn er verschillende betrouwbare waarnemingen aanwezig in de database van [waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be).



Figuur 38: Vrouwelijke Heggenrankbij op Heggenrank (foto: Kurt Geeraerts).

6.2. Zompmaskerbij – *Hylaeus gredleri* Förster, 1871

De Zompmaskerbij heeft een ronde kop met witte gezichtstekening (Figuur 39). De vrouwtjes hebben smalle, lijnvormige gezichtsvlekken. De soort kan makkelijk verward worden met de Kortsprietmaskerbij. Hierdoor zijn betrouwbare verspreidingsgegevens eerder beperkt.

Deze soort nestelt in holle plantenstengels. Ondanks wat de naam doet vermoeden, komt de soort niet enkel voor in natte of vochtige gebieden, maar ook in droge, schrale graslanden en ruigten, tuinen of parken. De soort vliegt in de zomer, hoofdzakelijk tussen juni en augustus, en wordt vooral waargenomen op schermbloemigen.

De soort komt in heel Europa voor behalve het hoge Noorden. In het algemeen is het eerder een zuidelijke soort.. In België komen de meeste waarnemingen uit het centrum van het land. Aan de kust is deze soort buiten het onderzoeksgebied voorlopig nog enkel gekend uit de omgeving van het Zwin.



Figuur 39: Een mannelijke Zompmaskerbij (Foto: Jens D'Haeseleer).

6.3. Glanzende groefbij – *Lasioglossum lucidulum* (Schenck, 1861)

Een zeer klein, zwart groefbijtje waarvan het vrouwtje ook slank gebouwd is. Tergiet 1 zonder stippels, tergiet 2 enkel aan basis met stippels deze zijn verder sterk glanzend.

Deze soort is vrij zeldzaam in ons land, maar is zeker geen echte kustsoort. Het typische habitat is heide en heischrale graslanden, waar de soort vaak nestelt op zandpaden. Het is een polylectische soort die solitair nestelt.

De Glanzende groefbij komt van Europa tot Mongolië voor, maar ontbreekt in het hoge noorden en op de Britse Eilanden. In Vlaanderen komt de soort vooral voor in zandige gebieden. Aan de kust is de soort verder gekend uit de omgeving van het Zwin. Tijdens de inventarisatie werd deze soort niet gevangen in het gebied, maar er is wel een betrouwbare waarneming uit 2017, waardoor de soort toch aan de lijst wordt toegevoegd.

6.4. Gewone franjegroefbij – *Lasioglossum sexstrigatum* (Schenck, 1870)

Vrouwtjes van deze soort zijn makkelijk te herkennen aan de witte haarbandjes op de achterrand van de tergieten. Mannetjes hebben scherpe kaken.

De soort komt typisch voor in halfopen gebieden en lijkt een voorkeur te hebben voor zanderige bodems. Verder heeft deze soort een polylectische levenswijze.

In Vlaanderen is dit een vrij gewone soort, die vooral op zand- en zandleemgrond wijdverspreid is. In het studiegebied was deze soort opvallend algemeen, en was het een van de meest frequent gevangen groefbijen. Aan de kust is deze soort onder meer ook gekend van de Westhoek, Ter Yde en het Zwin.

6.5. Duinkegelbij – *Coelioxys mandibularis* Nylander, 1848

De vrouwtjes van Duinkegelbij zijn eenvoudig te herkennen aan de gehoekte kaken (Figuur 40). Mannetjes zijn in het veld lastiger te determineren en vereisen microscopisch onderzoek, al zijn de donkere sporen van de achterschenen wel kenmerkend. De soort vertoont een sterke intraspecifieke variatie in grootte, die waarschijnlijk te maken heeft met gastheerkeuze. De soort vliegt tussen eind mei en begin september. Deze soort is een broedparasiet van verschillende Megachilidae, waaronder Zwartgespoorde houtmetselbij, Zilveren fluitje, Gewone behangersbij, Tuinbladsnijder en Kustbehangersbij.

Deze soort komt algemeen voor in duingebieden aan de hele kust. In het binnenland lijkt de soort zowel in België als in Nederland sterk achteruit te zijn gegaan, en is ze nu beperkt tot de zandgronden. Onze duingebieden spelen dus een essentiële rol in het behoud van de Duinkegelbij. De soort komt vooral voor in gebieden met stuifzand en in droge duingraslanden.



Figuur 40: De vrouwtjes van de Duinkegelbij zijn makkelijk te herkennen aan de gehoekte vorm van de kaken (Foto: Jens D'Haeseleer).

6.6. Zwartgespoorde houtmetselbij – *Hoplitis leucomelana* (Kirby, 1802)

Zwartgespoorde houtmetselbijen zijn slanke, zwarte metselbijen. Het vrouwtje heeft witte, onderbroken haarbandjes en een witte buikschuier (Figuur 41). Het mannetje heeft een spits, gebogen laatste antennelid. In beide geslachten is het spoor van de achterscheen zwart, wat Geelgespoorde houtmetselbij uitsluit.

De soort vliegt tussen eind mei en begin augustus. Nesten worden gemaakt in merghoudende stengels zoals braam. De soort is polylectisch maar heeft een voorkeur voor vlinderbloemigen, waaronder Gewone rolklaver en Witte klaver. Verschillende broedparasieten hebben Zwartgespoorde houtmetselbij als gastheer, waaronder Duinkegelbij en verschillende soorten tubebijen, waarvan Witgevekte tubebij de belangrijkste is. Deze wordt verder nog toegelicht.

Zwartgespoorde houtmetselbij komt verspreid doorheen het land voor. In Nederland heeft de soort ook belangrijke populaties in de kustduinen (Peeters *et al.*, 2012). Aan de Belgische kust is de soort buiten het studiegebied recent ook gevonden in de Westhoek, de Paelsteenpanne en het Zwin. De soort nestelt voornamelijk in merghoudende stengels van braam of vlier en is dus vooral in het duindoornstruweel terug te vinden. Ook in het binnenland is de soort redelijk verspreid en wordt deze vooral gevonden in bloemrijke graslanden en structuurrijke bosranden met voldoende waardplanten.



Figuur 41: Vrouwtje Zwartgespoorde houtmetselbij met opvallende witte buikschuier (foto: Jens D'Haeseleer).

6.7. Lapse behangersbij – *Megachile lapponica* Thomson, 1872

De vrouwtjes van deze soort zijn makkelijk te herkennen aan het stompe buitenste spoor van de achtertibia (Figuur 42). Verder is tergiet 6 zwart behaard met opstaande haren. Mannetjes hebben donkerbruine haren op het borststuk en tussen de ocellen en hebben een kenmerkend genitaal. Het is hoofdzakelijk een zomersoort die tussen juni en augustus vliegt.

Lapse behangersbij komt vooral voor in open bossen, kapvlakten en op ruderaal terreinen. De soort is gespecialiseerd in het verzamelen van pollen op Wilgenroosje. Verder worden de bladeren van deze plantensoort gebruikt als bouw materiaal voor het nest. Hiervoor worden bovengrondse gaten, vaak in dood hout, gebruikt.

Deze soort komt voor tot in Japan, maar is in Europa beperkt tot de noordelijke helft. Bij ons is de soort vrij zeldzaam, al komt ze wel verspreid doorheen het land voor. Aan de kust is ze verder nog bekend uit het Zwin.



Figuur 42: Een museumspecimen van Lapse behangersbij, waarbij de stompe sporen van de achterschenen goed zichtbaar zijn (Foto: Christine Devillers).

6.8. Zilveren fluitje – *Megachile leachella* Curtis, 1828

Het Zilveren fluitje is herkenbaar aan de witviltige beharing op het laatste tergiet en de gedoornde eerste coxa bij het mannetje en de witte buikschuier en de twee witte viltvlekken op tergiet 6 bij het vrouwtje (Figuur 43). De Nederlandse naam dankt deze soort aan het hoge zoemgeluid dat vliegende dieren maken, wat beschreven werd door Jac. P. Thijsse uit Nederland. De soort vliegt van eind mei tot eind augustus, met een piek tussen half juni en begin juli. Deze soort kan, net als de Kustbehangersbij, ondergronds in het zand een nest uitgraven, maar kan ook bestaande holtes gebruiken in hout, of in plantenstengels. Hoewel de soort polylectisch is, lijkt rolklaver toch bijzonder vaak bezocht te worden. De Duinkegelbij is de belangrijkste broedparasiet, al worden in de literatuur ook andere soorten kegelbijen vermeld.

De soort is warmteminnend en sterk gelinkt aan zandgrond. In de duinen is het Zilveren fluitje vrij algemeen en komt deze vaak in hoge populaties voor als voldoende open zandgrond en waardplanten aanwezig zijn. In het binnenland is de soort sterk achteruitgegaan en is ze nu zeer zeldzaam. Bovendien moet – zeker bij recente waarnemingen – in het binnenland worden gelet op potentiële verwarring met Rotsbehangersbij (*Megachile pilidens*), een zuidelijke soort, die voorkomt in gelijkaardige habitats en zich de laatste jaren lijkt uit te breiden.

Door de sterke achteruitgang in het binnenland zijn de duinen voor het Zilveren fluitje essentieel om leefbare populaties te behouden.



Figuur 43: Het vrouwtje van het Zilveren fluitje is te herkennen aan de witte scopa en de witte haarbanden op de tergieten (Foto: Jens D'Haeseleer).

6.9. Gedoornde slakkenhuisbij – *Osmia spinulosa* (Kirby, 1802)

Een klein metselbijtje, waarbij het vrouwtje aan beide kanten van het scutellum een doortje heeft en een opvallend brede, oranje buikschuier. Het mannetje heeft onderaan sterniet 1 een opvallende doorn, waar de soort deels haar naam aan ontleent. Bovendien zijn bij levende exemplaren de ogen opvallend blauw (Figuur 44). De soort is actief tussen juni en augustus. De soort is bijzonder in het feit dat de vrouwtjes lege slakkenhuisjes gebruiken als nest, bij voorkeur van Gewone struikslak (*Fruticicola fruticum*) en Heideslak (*Helicella itala*). De soort is oligolectisch en is gespecialiseerd op composieten. Verschillende soorten bronswespen en goudwespen parasiteren op deze soort, net als de Slakkenhuistubebij (Müller, 1994).

De Gedoornde slakkenhuisbij is vrij zeldzaam. In Nederland is de soort vrijwel beperkt tot de kustduinen en Zuid-Limburg. In België komt de soort over de hele kust voor in de duinen, maar is ze in het binnenland eerder zeldzaam en zijn de waarnemingen verspreid en beperkt tot warme, meestal kalkrijke microhabitats. Aanwezigheid van genoeg composieten en slakkenhuizen die als nestgelegenheid kunnen dienen, is een absolute vereiste voor het voorkomen van deze soort. Droge kalkgraslanden en duingraslanden op kalkrijke duinen zijn dan ook het optimale habitat voor Gedoornde slakkenhuisbij.



Figuur 44: Een mannetje Gedoornde slakkenhuisbij. De blauwe ogen en de doorn op het eerste sterniet vallen onmiddellijk op (Foto: Jens D'Haeseleer).

6.10. Witgeklepte tubebij – *Stelis ornatula* (Klug, 1807)

Een tubebij die makkelijk te herkennen is aan de witte zijvlekken op de eerste drie (mannetje) of vier (vrouwje) tergieten (Figuur 45). De soort is actief tussen mei en augustus. Deze soort parasiteert op verschillende *Hoplitis*-soorten, waarvan Zwartgespoorde houtmetselbij werd aangetroffen in het studiegebied.

Deze soort is zeer zeldzaam in ons land, en komt verspreid voor in het binnenland. Aan de kust is de soort gekend van een exemplaar in de Zwinbosjes in Knokke en de Westhoek. Gezien de talrijke aanwezigheid van de gastheer in andere delen van de kust, en de onopvallende levenswijze van deze soort, valt te verwachten dat de Witgeklepte tubebij op meer locaties aan de kust aan te treffen zal zijn.

In Nederland, waar de soort de afgelopen decennia lijkt afgenomen te zijn (Figuur 45), is een groot deel van de waarnemingen van deze soort afkomstig van de kustduinen, terwijl de soort in het binnenland vooral in het rivierengebied en in Zuid-Limburg aanwezig is. De soort vliegt in open, warme terreinen met genoeg nestgelegenheid voor haar gastheer, met name dood hout en plantenstengels.



Figuur 45: De Witgeklepte tubebij is een zeldzame soort waarvan het vrouwje witte zijvlekken heeft op de eerste vier tergieten. De soort parasiteert op Zwartgespoorde houtmetselbij, die zowel aan de kust als in het binnenland verspreid voorkomt (Foto: Jens D'Haeseleer).

6.11. Te verwachten soorten

Ondanks de intensieve inventarisatie is het onwaarschijnlijk dat we tijdens dit onderzoek de volledige soortenrijkdom van het gebied in kaart hebben gebracht. Het totale soortenaantal ligt ongetwijfeld nog een stuk hoger. Hier lijsten we kort enkele soorten op die te verwachten zijn in het studiegebied, maar die ondanks gerichte zoektochten niet gevonden werden.

- De Grashommel, *Bombus ruderarius* (Müller, 1776), is gekend van onze kust, maar is zeldzaam en gaat vermoedelijk sterk achteruit. Op de recentste Belgische Rode Lijst (Drossart *et al.* 2019) staat ze in de categorie 'Bedreigd'. Hoewel in het bos zeker tijdens het voorjaar goede waardplanten, zoals Parse en Witte dovenetel, aanwezig waren, (koninginnen hebben immers een sterke voorkeur voor lipbloemigen en vlinderbloemigen) werd deze soort niet gevangen.
- Tijdens het onderzoek werden maar weinig zijdebijen aangetroffen. Zuidelijke zijdebij (*Colletes similis* Schenck, 1853) is vrij algemeen in gelijkaardige habitats en moet mits bijkomende zoekinspanningen wel te vinden zijn in het gebied. Ook Donkere zijdebij (*Colletes marginatus* Smith, 1846) is te verwachten in het gebied. Deze laatste soort werd immers in verschillende kustgebieden aangetroffen (onder meer het Zwin).
- Duingroefbij (*Lasioglossum tarsatum* (Schenck, 1868)), is enkel gekend van enkele oude waarnemingen aan de Belgische kust. In Nederland is de soort echter zeer wijd verspreid in de duinen. Verdere gerichte zoekacties zijn nodig om te bepalen of deze onopvallende soort in dit gebied of elders aan de Belgische kust nog aanwezig is. Op de Belgische Rode Lijst (Drossart *et al.*, 2019) staat de soort in de categorie 'Met uitsterven bedreigd'.
- Viltige groefbij (*Lasioglossum prasinum* (Smith, 1848)) komt vooral aan de Westkust en lokaal in de Kempen voor. Deze soort is zeer sterk gelinkt aan open zandgrond en is vermoedelijk sterk achteruitgegaan. Door meer open zandgrond te creëren, kan het habitat in de Duinbossen van De Haan geschikt worden voor deze zeldzame soort. Op de Belgische Rode Lijst (Drossart *et al.*, 2019) staat de soort in de categorie 'Bedreigd'.
- Ruige behangersbij (*Megachile circumcincta* (Kirby, 1802)) lijkt op basis van gegevens van www.atlashymenoptera.net sterk achteruit te zijn gegaan. Op waarnemingen.be wordt de soort enkel nog gemeld van enkele waarnemingen uit Wallonië. Op de Belgische Rode Lijst (Drossart *et al.*, 2019) staat de soort dan ook in de categorie 'Bedreigd'. In Nederland is de Ruige behangersbij echter nog zeer wijdverspreid aanwezig in de duinen, al is ze op de binnenlandse zandgronden grotendeels verdwenen. In droge duingraslanden aan onze kust zou deze soort zich dus ook nog kunnen handhaven, al moeten gerichte zoekacties hier uitsluitsel over bieden.
- Kustbehangersbij (*Megachile maritima* (Kirby, 1802)) en haar broedparasiet, Grote kegelbij (*Coelioxys conoidea* (Illiger, 1806)), werden niet waargenomen in dit gebied, maar zijn wel in lage aantallen gekend van verschillende locaties aan de kust, hoofdzakelijk de Westkust. De dichtstbijzijnde locatie van Kustbehangersbij is de Paelsteenpanne in Bredene. Beide soorten zijn zeer sterk afhankelijk van open zandgrond en zijn in het binnenland nagenoeg uitgestorven. Net zoals bij de vorige soort kan het creëren van bijkomende open zandgrond het gebied geschikter

maken voor deze soorten. De Kustbehangersbij én de Grote kegelbij staan op de Belgische Rode Lijst (Drossart *et al.*, 2019) in de categorie 'Met uitsterven bedreigd'.

- De Gouden slakkenhuisbij (*Osmia aurulenta* (Panzer, 1799)) werd niet gevonden, ondanks het feit dat Gedoornde slakkenhuisbij, die ruwweg dezelfde nestecologie heeft, wel in grote aantallen werd aangetroffen. Gouden slakkenhuisbij is echter zeldzamer, vliegt in lagere aantallen en is aan onze kust recent enkel aan de Westkust gevonden. Atlashymenoptera toont verschillende waarnemingen aan Oost- en Middenkust, maar deze dateren allemaal van vóór 1950. Het is dus mogelijk dat deze soort effectief niet voorkomt in het studiegebied, al is deze zeker te verwachten. Op de Belgische Rode Lijst (Drossart *et al.*, 2019) staat de soort in de categorie 'Bijna in gevaar'.

De Slakkenhuistubebij (*Stelis odontopyga* Noskiewicz, 1926), de broedparasiet van Gedoornde slakkenhuisbij, werd dit jaar na 65 jaar herontdekt aan de Westkust, waar ze op meerdere locaties opdook. Het is onduidelijk of deze onopvallende soort onder de radar is gebleven, of onder invloed van klimaatopwarming haar areaal heeft uitgebreid. Gezien de grote populatiedichtheid van de gastheer is deze soort zeker te zoeken in het gebied. Door het geringe aantal waarnemingen werd deze bij door Drossart *et al.* (2019) niet in een Rode Lijstcategorie geplaatst, al is de soort waarschijnlijk 'Bedreigd' of 'Met uitsterven bedreigd'.

Een deel van deze soorten is vermoedelijk aanwezig in het gebied, maar bleef onder de radar tijdens de inventarisatie, ofwel door de lage dichtheden, ofwel door een onopvallende levenswijze. Andere soorten ontbreken nu nog in het gebied, maar kunnen potentieel opduiken als gerichte beheermaatregelen het gebied meer geschikt zouden maken voor hun specifieke levenswijze.

7. Algemene bevindingen

7.1. De Duinbossen van De Haan als bijenhabitat

Uit deze inventarisatie blijkt dat de Duinbossen van De Haan een rijke bijengemeenschap hebben. Enkele zeer typische kustsoorten zoals Gedoornde slakkenhuisbij, Duinkegelbij en Zilveren fluitje werden hier aangetroffen in grote aantallen. Vooral voor het behoud van deze duinsoorten is het gebied van belang. Opvallend is in deze context ook de recente vondst van Harkwesp in het gebied. Deze soort profiteert van open zandgrond en lijkt zich de laatste jaren meer te hebben verspreid in Vlaanderen.

Net zoals in andere onderzochte kustgebieden was de soortenrijkdom in het vroege voorjaar hier relatief laag. Bovendien werden geen wilgenschorsvreters gevonden, hoewel wilgen talrijk aanwezig zijn in het studiegebied. Een mogelijke uitleg hiervan is het koelere klimaat in het voorjaar aan de kust, waardoor het tijdens het terreinbezoek nog te koud was voor deze soorten. Vermoedelijk is de sterke wind hiervoor mede verantwoordelijk. Waarschijnlijker is echter dat de meeste van deze soorten leemgrond verkiezen om een nest te maken, en dat losse zandgrond hier ongeschikt voor is. Soorten die geassocieerd zijn met los zand, zoals Witbaardzandbij en Grote zijdebij, waren wel in opvallend grote aantallen aanwezig.

In vergelijking met de andere onderzochte duingebieden was de soortenrijkdom eerder laag. Onderzoeken met dezelfde zoekintensiteit leverden in de Westhoek en Ter Yde respectievelijk 91 en 88 soorten op, tegenover 53 in de Duinbossen van De Haan. Dit ligt deels aan het lage aantal historische waarnemingen, die ook in de resultaten werden opgenomen, maar ook als enkel naar de soortenaantallen tijdens de inventarisatie zelf wordt gekeken, liggen de soortenaantallen beduidend lager. Vermoedelijk wordt dit deels veroorzaakt door de grote oppervlakte bos, en het kleine areaal aan duingraslanden en stuifduin in het gebied, habitats die typisch veel soortenrijker zijn voor bijen. Bijkomende creatie van deze open habitats, en herstel in verstruweelde duinen, kunnen een oplossing bieden en het gebied geschikter maken voor wilde bijen. Een belangrijke aandachtsoort is de sterk bedreigde Kustbehangersbij, die open zand nodig heeft en enkele kilometers van het gebied gevonden is. Het bos zelf kan ook voor een beperkt aantal bijen waarde hebben, zoals Lapse behangersbij, die profiteert van de aanwezigheid van Wilgenroosje op kapvlaktes. Verder werd een groot aantal soorten maskerbijen gevangen. Deze profiteren waarschijnlijk van het verspreid voorkomen van braamstruweel in het gebied. De merghoudende stengels hiervan worden als nestplaats benut.

Verder viel op dat enkele soorten ontbraken die enkel aan de Westkust gekend zijn, zoals Gouden slakkenhuisbij en Viltige groefbij. Deze komen bij ons waarschijnlijk slechts beperkt voor, en kunnen door de sterke versnippering en verstedelijking aan onze kust de Midden- en Oostkust waarschijnlijk maar moeilijk bereiken. De afwezigheid van deze soorten ligt dus niet enkel aan de habitatkwaliteit in het gebied, maar ook door de vijandige omgeving die het gebied grotendeels omringt. Aangezien de natuur aan de Westkust beter geconnecteerd is, is de totale soortenrijkdom binnen deze gebieden dus groter. Toch valt te verwachten dat door de creatie van gunstige habitats de totale soortenrijkdom in het onderzoeksgebied nog (sterk) kan toenemen.

7.2. Belang van duinhabitat voor wilde bijen

In de duinen (Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin, habitatcode BE2500001) komt een rijke bijengemeenschap voor, met enkele zeer specifieke soorten die verder in ons land zeldzaam of uitgestorven zijn. De verschillende habitattypes die in de duinen te vinden zijn, kunnen een waaier aan nestgelegenheden en voedselbronnen bieden. Hier bespreken we kort per Natura 2000-habitatype het potentieel dat deze gebieden hebben voor bijen en de soorten die er werden aangetroffen. Vetgedrukte soorten staan op de Rode Lijst. Soorten die te verwachten zijn in een bepaald habitatype maar niet gevonden werden in dit onderzoek staan tussen haakjes weergegeven.

Embryonale wandelende duinen (2110)

Dit habitatype ligt vlak aan de zeereep en is sterk blootgesteld aan de werking van wind en zee. Voor bijen is deze verstoring te sterk, waardoor dit habitat niet bemonsterd werd.

Wandelende duinen op de strandwal met *Ammophila arenaria* (2120)

Enkel varianten op dit habitatype die meer landinwaarts van de zeereep liggen, worden benut door bijen. Vooral ondergronds nestelende soorten profiteren van de grote hoeveelheid open zandgrond om in te nestelen, al kunnen veel soorten juist niet om met de instabiele structuur van deze zandbodem.

Typische waargenomen soorten: Witbaardzandbij, Gewone viltbij, Grote zijdebij, Duinzijdebij, Pluimvoetbij, **Zilveren fluitje**, **Duinkegelbij**.

Vastgelegde kustduinen met kruidvegetatie ("Grijze duinen") (2130)

Dit is een prioritair habitatype dat van groot belang is voor wilde bijen. De aanwezige open zandgrond kan worden gebruikt als nestplaats, terwijl de duinen en duingraslanden zeer bloemrijk kunnen zijn. Voor bijen is dit waarschijnlijk het meest waardevolle Natura 2000-habitatype dat in het gebied te vinden is. Vrijwel alle typische duinsoorten zijn gebonden aan dit habitatype.

Typische waargenomen soorten: Witbaardzandbij, Grote zijdebij, Glanzende groefbij, Gewone franjegroefbij, **Duinkegelbij**, Zwartgespoorde houtmetselbij, **Zilveren fluitje**, **Gedoornde slakkenhuisbij**, Pluimvoetbij, (Slakkenhuistubebij, **Kustbehangersbij**).

Duinen met *Hippophae rhamnoides* (2160)

Dit habitat is meestal minder bloemrijk, en door beschaduwning van de bodem door het struweel is het minder geschikt voor thermofiele soorten. Wel zijn er bovengronds nestelende bijensoorten die kunnen profiteren van dood hout en merghoudende stengels in het struweel om er een nest te maken. Om een meer diverse situatie te creëren voor bijen is het aangewezen om waar mogelijk (bijvoorbeeld waar grote aaneengesloten oppervlaktes struweel zijn), delen van dit struweel om te vormen tot habitattypes 2130 of 2190.

Typische waargenomen soorten: Witbaardzandbij, Heggenrankbij, Grote zijdebij, Tronkenbij, Zwartgespoorde houtmetselbij, **Witgeklepte tubebij**, (**Geelgespoorde houtmetselbij**, Blauwe ertsbij, Weidemaskerbij).

Duinen met *Salix repens* ssp. *arenariae* (2170)

In principe is dit zeer goed habitat voor wilde bijen in het voorjaar, aangezien bloeiende Kruidwilt een goede pollenbron is voor bijen. Het viel echter op dat in het voorjaar de soorten diversiteit van wilde bijen niet alleen zeer laag was, maar dat wilgenschapeksten in dit gebied zelfs nagenoeg afwezig waren. In de duinen lijkt het positieve effect van bloeiende wilgen op bestuivers dan ook beperkt.

Typische waargenomen soorten: Witbaardzandbij, Grote zijdebij.

Beboste duinen van het Atlantische continentale en boreale kustgebied (2180)

Deze bossen bieden veel nestgelegenheid aan bovengronds nestelende soorten. In de bosranden en in open plekken kan bovendien genoeg voedsel aanwezig zijn voor bijen. Hoewel dit habitattype dus een grote diversiteit aan bijen kan huisvesten, is het minder geschikt voor de zeldzame, typische duinsoorten. Kan interessant zijn met struiklaag van typische duinsoorten als Wilde liguster, meidoorn, Sleedoorn,...

Typische waargenomen soorten: Tronkenbij, Lapse behangersbij, **Witgeklepte tubebij**, (**Zwarte tubebij**).

Vochtige duinvalleien (2190)

Dit habitattype is zeer rijk aan bloemen en heeft veel potentieel voor wilde bijen. In het studiegebied is het echter beperkt tot de Zandpanne, waar het eerder om een droger type gaat dat habitattype 2130 benadert. De soorten die hier voorkomen zijn dan ook vrijwel identiek aan die in dit habitattype.

Verruigde types (zoals bv in Ter Yde terug te vinden) kunnen volgende typische soorten aantrekken: Kattenstaartdikkop, Gewone en Bruine slobkousbij, Bonte viltbij,...

7.3. Beheeradvies

Wat beheer betreft is de belangrijkste zaak om de deelhabitats met een hoge waarde voor bijen te behouden en eventueel uit te breiden. Daarom moeten verstruweelde stukken duinen (2160) waar mogelijk deels worden opengemaakt om hen te laten evolueren naar deelhabitats met een groter voedselaanbod of meer nestgelegenheid voor wilde bijen (bijvoorbeeld 2120, 2130, 2190). Ook bestrijding van invasieve exoten, met name Rimpelroos, moet een hoge prioriteit hebben. In de loop van 2020 zullen hier dan ook maatregelen voor getroffen worden.

Op de soortenrijke stukken duingrasland lijkt begrazing een positief effect te hebben op de wilde bijengemeenschap, al kan op sommige plaatsen overwogen worden om het aantal begrazers en de timing van de begrazing te herevalueren.

De Duinbossen bestaan voor een zeer groot deel uit bos. Hoewel veel typische bijensoorten van de duinen niet in dit habitattype voorkomen, kan de geschiktheid wel worden vergroot door het aanleggen van open

plekken en het zo veel mogelijk sparen van dood hout, wat als nestgelegenheid kan worden gebruikt door verschillende bijensoorten.

8. Bibliografie

8.1. Gerefereerde werken

- Biesmeijer, J. C., Roberts, S. P. M., Reemer, M., Ohlemüller, R., Edwards, M., Peeters, T., ... Kunin, W. E. (2006). Parallel Declines in Pollinator and Insect-Pollinated Plants in Britain and the Netherlands. *Science*, 313(5785), 351–354. <https://doi.org/10.1126/science.1127863>
- Cane, J. H. (1991). Soils of ground-nesting bees (Hymenoptera: Apoidea): texture, moisture, cell depth and climate. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 64(4), 406–413.
- Carolan, J. C., Murray, T. E., Fitzpatrick, Ú., Crossley, J., Schmidt, H., Cederberg, B., ... Brown, M. J. F. (2012). Colour patterns do not diagnose species: quantitative evaluation of a DNA barcoded cryptic bumblebee complex. *PLoS One*, 7(1), e29251. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0029251>
- De Rond, J. (2004). *Atlas van de wilde bijen in de Amsterdamse Waterleidingsduinen. Uitgebreid voorlopig overzicht van 85 soorten.*
- Drossart, M., Vanormelingen, P., D'Haeseleer, J., Zambra, E., Dufrêne, M., Pauly, A., ... Michez, D. (2019). *Belgian Red List of bees.* Mons.
- Greenleaf, S. S., Williams, N. M., Winfree, R., & Kremen, C. (2007). Bee foraging ranges and their relationship to body size. *Oecologia*, 153(3), 589–596. <https://doi.org/10.1007/s00442-007-0752-9>
- Kleijn, D., & Raemakers, I. (2008). A retrospective analysis of pollen host plant use by stable and declining bumble bee species. *Ecology*, 89(7), 1811–1823. <https://doi.org/10.1890/07-1275.1>
- Koel, H. (2010). Speciaal natuurbeheer voor bijen heeft succes! *Natuuronderzoek AWD*, 20, 3.
- Müller, A. (1994). Die Bionomie der in Ieren Schneckengehäusen nistende Biene *Osmia spinulosa*. *Veröffentlichungen Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württembergs*, 68–69, 291–334.
- Peeters, T. M. J., Nieuwenhuijsen, H., Smit, J., van der Meer, F., Ramaekers, I., Heitmans, W., ... Reemer, M. (2012). *De Nederlandse bijen (Hymenoptera: Apidae s.l.)*. Leiden: Naturalis Biodiversity Center & European Invertebrate Survey.
- Provoost, S., & Bonte, D. (2004). *Levende duinen: een overzicht van de biodiversiteit aan de Vlaamse Kust*. Brussel: Instituut voor Natuurbehoud.
- Sheffield, C. S., Pindar, A., Packer, L., & Kevan, P. G. (2013). The potential of cleptoparasitic bees as indicator taxa for assessing bee communities. *Apidologie*, 44(5), 501–510. <https://doi.org/10.1007/s13592-013-0200-2>
- Westrich, P. (1996). Habitat requirements of central European bees and the problems of partial habitats. In A. Matheson, S. L. Buchmann, C. O'Toole, P. Westrich, & I. H. Williams (Eds.), *The Conservation of Bees* (pp. 1–16). London: The Linnean society of london.
- Westrich, P. (2018). *Die Wildbienen Deutschlands*. Stuttgart: Ulmer Verlag.

8.2. Determinatieliteratuur

Hier wordt een overzicht gegeven van de determinatieliteratuur die gebruikt is bij de identificatie van de gevangen soorten.

Amiet, F., Herrmann, M., Müller, A., & Neumeyer, R. (2001). Fauna Helvetica 6. Apidae 3: *Halictus*, *Lasioglossum*. Centre Suisse de cartographie de la faune (CSCF).

Bogusch, P., & Straka, J. (2012). Review and identification of the cuckoo bees of central Europe (Hymenoptera: Halictidae: *Sphecodes*). Zootaxa, 3311, 1–41.

Kasperek, M. (2015). The cuckoo bees of the genus *Stelis* Panzer, 1806 in Europe, North Africa and the Middle East. A review and identification guide. Entomofauna Supplement, 18, 144pp.

Laget, D. (2005). Determinatietabel voor solitaire bijen in aangeboden nestgelegenheden. Bertram, 2(2), 72pp.

Nieuwenhuijsen, H. (2010). Determinatietabel voor de bijen van het genus *Coelioxys* in Nederland. Hymenoptera, 1, 32–35.

Pauly, A. (2015a). Clés illustrées pour l'identification des abeilles de Belgique et des régions limitrophes (Hymenoptera: Apoidea) - I. Halictidae.

Pauly, A. (2016). Les espèces du genre *Sphecodes* Latreille, 1804, en Belgique (Hymenoptera, Apoidea, Halictidae).

Schmid-Egger, C., & Scheuchl, E. (1997). Bd. III: Schlüssel der Arten der Familie Andrenidae. Velden: Scheuchl.

Smit, J. (2004). De wespbijen (*Nomada*) van Nederland (Hymenoptera: Apidae). Nederlandse Faunistische Mededelingen, 20, 33–126.

Smit, J. (2009). Determinatietabel voor de bijen van het genus *Colletes* in Nederland. Nieuwsbrief Sectie Hymenoptera NEV, 30, 65–68.

Appendix: Fenologie en ecologie van de bijen uit de Duinbossen van De Haan

Tabel A1: Lijst met alle aangetroffen soorten in de Duinbossen van De Haan met gegevens over de vangstdata. Van soorten die enkel gekend zijn van historische waarnemingen wordt het laatste jaartal dat de soort werd aangetroffen weergegeven.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Historisch	Maart	Mei	Juni	Juli	Augustus	Jaar laatste waarneming
<i>Andrenidae</i>								
<i>Andrena barbilabris</i>	Witbaardzandbij			x				
<i>Andrena florea</i>	Heggenrankbij					x		
<i>Andrena fulva</i>	Vosje		x					
<i>Andrena haemorrhoa</i>	Roodgatje			x				
<i>Andrena nitida</i>	Viltvlekzandbij			x				
<i>Andrena scotica</i>	Meidoornzandbij			x				
<i>Andrena subopaca</i>	Witkopdwergzandbij			x				
<i>Apidae</i>								
<i>Anthophora plumipes</i>	Gewone sachembij	x		x				
<i>Apis mellifera</i>	Europese honingbij				x	x		
<i>Bombus campestris</i>	Gewone koekoekshommel	x			x			
<i>Bombus hortorum</i>	Tuinhommel		x					
<i>Bombus hypnorum</i>	Boomhommel		x	x	x			
<i>Bombus lapidarius</i>	Steenhommel	x	x		x	x	x	
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	x	x	x	x	x	x	
<i>Bombus pratorum</i>	Weidehommel		x	x	x			
<i>Bombus terrestris</i> -groep*	Aardhommel-groep*	x	x	x	x	x	x	
<i>Epeolus variegatus</i>	Gewone viltbij					x		
<i>Nomada flava</i>	Gewone wespbij			x				
<i>Nomada flavoguttata</i>	Gewone kleine wespbij			x				
<i>Nomada goodeniana</i>	Smalbandwespbij			x				
<i>Nomada panzeri</i>	Sierlijke wespbij			x				
<i>Nomada ruficornis</i>	Gewone dubbeltand			x				

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Historisch	Maart	Mei	Juni	Juli	Augustus	Jaar laatste waarneming
<i>Nomada zonata</i>	Variabele wespbij					x		
<i>Colletidae</i>								
<i>Colletes cunicularius</i>	Grote zijdebij		x					
<i>Colletes fodiens</i>	Duinzijdebij					x		
<i>Hylaeus brevicornis</i>	Kortsprietmaskerbij						x	
<i>Hylaeus communis</i>	Gewone maskerbij				x	x	x	
<i>Hylaeus confusus</i>	Poldermaskerbij				x	x		
<i>Hylaeus gredleri</i>	Zompmaskerbij				x			
<i>Hylaeus signatus</i>	Resedamaskerbij				x			
<i>Halictidae</i>								
<i>Halictus rubicundus</i>	Roodpotige groefbij					x		
<i>Halictus tumulorum</i>	Parkbronsgroefbij	x			x			
<i>Lasioglossum calceatum</i>	Gewone geurgroefbij				x			
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	Matte bandgroefbij	x			x			
<i>Lasioglossum lucidulum</i>	Glanzende groefbij	x						2017
<i>Lasioglossum morio</i>	Langkopsmaragdgroefbij	x				x		
<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	Fijngestippelde groefbij				x			
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	Gewone franjegroefbij					x	x	
<i>Lasioglossum villosulum</i>	Biggenkruidgroefbij				x			
<i>Lasioglossum zonulum</i>	Glanzende bandgroefbij				x	x	x	
<i>Sphecodes miniatus</i>	Gewone dwergbloedbij					x		
<i>Megachilidae</i>								
<i>Coelioxys mandibularis</i>	Duinkegelbij	x				x	x	
<i>Heriades truncorum</i>	Tronkenbij					x		
<i>Hoplitis leucomelana</i>	Zwartgespoorde houtmetselbij					x	x	
<i>Megachile ericetorum</i>	Lathyrusbij				x	x		
<i>Megachile lapponica</i>	Lapse behangersbij					x		
<i>Megachile leachella</i>	Zilveren fluitje	x			x	x		
<i>Megachile versicolor</i>	Gewone behangersbij	x						2013
<i>Megachile willughbiella</i>	Grote bladsnijder					x		
<i>Osmia bicornis</i>	Rosse metselbij			x	x			

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Historisch	Maart	Mei	Juni	Juli	Augustus	Jaar laatste waarneming
<i>Osmia spinulosa</i>	Gedoornde slakkenhuisbij	x			x	x	x	
<i>Stelis ornatula</i>	Witgekleurde tubebij					x		
<i>Melittidae</i>								
<i>Dasypoda hirtipes</i>	Pluimvoetbij	x						2019
Totaal:	54	14	8	16	21	24	10	

Tabel A2: Levenswijze van elke aangetroffen soort. Nestgedrag: B = Bovengronds, O = Ondergronds; Waardplant: P = Polylectisch; Socialiteit: C = Communaal, E = Eusociaal, P = Broedparasiet, S = Solitair; Rode-lijststatus: LC = Niet bedreigd/Least concern, NT = Gevoelig/Near threatened, VU = Kwetsbaar/Vulnerable, EN = Bedreigd/Endangered, CR = Ernstig bedreigd/Critically endangered, DD = Geen data/Data deficient.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Nestgedrag	Waardplant	Socialiteit	Gastheer	Habitat ³	RL-status
<i>Andrenidae</i>							
<i>Andrena barbilabris</i>	Witbaardzandbij	O	P	S	-	Open zand (2120)	LC
<i>Andrena florea</i>	Heggenrankbij	O	Heggenrank	S	-	Generalist (2130, 2160)	LC
<i>Andrena fulva</i>	Vosje	O	P	S	-	Generalist (2180)	LC
<i>Andrena haemorrhoa</i>	Roodgatje	O	P	S	-	Generalist (2130, 2170)	LC
<i>Andrena nitida</i>	Viltvlekzandbij	O	P	S	-	Generalist (2130, 2180)	LC
<i>Andrena scotica</i>	Meidoornzandbij	O	P	S, C	-	Generalist (2180)	LC
<i>Andrena subopaca</i>	Witkopdwergzandbij	O	P	S	-	Generalist	LC
<i>Apidae</i>							
<i>Anthophora plumipes</i>	Gewone sachembij	B	P	S	-	Generalist (2180, 2190)	LC
<i>Apis mellifera</i>	Europese honingbij	B	P	E	-	Generalist	DD
<i>Bombus campestris</i>	Gewone koekoekshommel	O, B	-	P	<i>B. pratorum</i> , <i>B. pascuorum</i>	Generalist (2180, 2190)	VU
<i>Bombus hortorum</i>	Tuinhommel	O, B	P	E	-	Generalist (2190)	NT
<i>Bombus hypnorum</i>	Boomhommel	B	P	E	-	Bos, steden (2180)	LC
<i>Bombus lapidarius</i>	Steenhommel	O, B	P	E	-	Alle (half)open H (2190)	LC
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	O, B	P	E	-	Generalist	LC
<i>Bombus pratorum</i>	Weidehommel	O, B	P	E	-	Generalist	LC
<i>Bombus terrestris</i> -groep ¹	Aardhommel-groep ¹	O (B) ²	P	E	-	Generalist	-
<i>Epeolus variegatus</i>	Gewone viltbij	O	-	P	<i>Colletes</i> spp.	Droge, open H (2120, 2130)	LC
<i>Nomada flava</i>	Gewone wespbij	O	-	P	<i>A. nigroaenea</i> , <i>A. nitida</i> , <i>A. scotica</i>	Generalist	LC

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Nestgedrag	Waardplant	Socialiteit	Gastheer	Habitat ³	RL-status
<i>Nomada flavoguttata</i>	Gewone kleine wespbij	O	-	P	<i>A. minutula</i> -groep	Generalist	LC
<i>Nomada goodeniana</i>	Smalbandwespbij	O	-	P	<i>A. cineraria</i> , <i>A. nigroaenea</i> , <i>A. nitida</i> , <i>A. tibialis</i>	Generalist	LC
<i>Nomada panzeri</i>	Sierlijke wespbij	O	-	P	<i>A. fulva</i> , <i>A. helvola</i> -groep	Generalist	LC
<i>Nomada ruficornis</i>	Gewone dubbeltand	O	-	P	<i>A. haemorrhoea</i>	Generalist	LC
<i>Nomada zonata</i>	Variabele wespbij	O	-	P	<i>A. dorsata</i>	Generalist	LC
<i>Colletidae</i>							
<i>Colletes cunicularius</i>	Grote zijdebij	O	P	S	-	Open zand (2120)	LC
<i>Colletes fodiens</i>	Duinzijdebij	O	Gele composieten	S	-	Open zand (2120, 2130)	LC
<i>Hylaeus brevicornis</i>	Kortsprietmaskerbij	B	P	S	-	Zandgrond (2130)	DD
<i>Hylaeus communis</i>	Gewone maskerbij	B	P	S	-	Generalist	LC
<i>Hylaeus confusus</i>	Poldermaskerbij	B	P	S	-	Generalist	LC
<i>Hylaeus gredleri</i>	Zompmaskerbij	B	P	S	-	Grasland (2130, 2190)	DD
<i>Hylaeus signatus</i>	Resedamaskerbij	B	Reseda	S	-	Ruderaal (2130)	LC
<i>Halictidae</i>							
<i>Halictus rubicundus</i>	Roodpotige groefbij	O	P	S, C, E	-	Open H (2120, 2130)	LC
<i>Halictus tumulorum</i>	Parkbronsgroefbij	O	P	E	-	Generalist (2120, 2130)	LC
<i>Lasioglossum calceatum</i>	Gewone geurgroefbij	O	P	S, C, E	-	Generalist	LC
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	Matte bandgroefbij	O	P	S, C, E	-	Generalist	LC
<i>Lasioglossum lucidulum</i>	Glanzende groefbij	O	P	S	-	Heide, heischr. grasl. (2130)	LC
<i>Lasioglossum morio</i>	Langkopsmaragdgroefbij	O	P	E	-	Generalist (2120, 2130)	LC
<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	Fijngestippelde groefbij	O	P	S	-	Zandgrond (2120, 2130)	LC
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	Gewone franjegroefbij	O	P	S, C, E	-	Zandgrond (2130, 2160)	LC
<i>Lasioglossum villosulum</i>	Biggenkruidgroefbij	O	P	S	-	(Half)open H (2130)	LC
<i>Lasioglossum zonulum</i>	Glanzende bandgroefbij	O	P	S	-	(Half)open H (2130)	LC
<i>Sphecodes miniatus</i>	Gewone dwergbloedbij	O	-	P	<i>Lasioglossum</i> spp., vooral <i>L. sexstrigatum</i>	Open zand (2120)	LC
<i>Megachilidae</i>							
<i>Coelioxys mandibularis</i>	Duinkegelbij	O, B	-	P	<i>H. leucomelana</i> , <i>M. leachella</i> , <i>M. versicolor</i>	Open zand (2120, 2130)	VU
<i>Heriades truncorum</i>	Tronkenbij	B	Gele composieten	S	-	Bos(rand) (2120, 2130)	LC
<i>Hoplitis leucomelana</i>	Zwartgespoorde houtmetselbij	B	P	S	-	Generalist (2160)	LC
<i>Megachile ericetorum</i>	Lathyrusbij	O, B	Vlinderbloemigen	S	-	Ruderaal, zand (2130)	LC
<i>Megachile lapponica</i>	Lapse behangersbij	B	Wilgenroosje	S	-	Bos, kapvlaktes (2180)	LC
<i>Megachile leachella</i>	Zilveren fluitje	O, B	P	S	-	Open zand (2120, 2130)	VU
<i>Megachile versicolor</i>	Gewone behangersbij	B	P	S	-	Generalist	LC
<i>Megachile willughbiella</i>	Grote bladsnijder	O, B	P	S, C	-	Generalist	LC
<i>Osmia bicornis</i>	Rosse metselbij	B	P	S	-	Generalist	LC

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Nestgedrag	Waardplant	Socialiteit	Gastheer	Habitat ³	RL-status
<i>Osmia spinulosa</i>	Gedoornde slakkenhuisbij	B	Gele composieten	S	-	Grasland (2130, 2190)	NT
<i>Stelis ornatula</i>	Witgekleurde tubebij	B	-	P	<i>H. claviventris</i> , <i>H. leucomelana</i> , <i>O. caerulea</i>	Open H	VU
<i>Melittidae</i>							
<i>Dasypoda hirtipes</i>	Pluimvoetbij	O	Gele composieten	S	-	Open zand (2120, 2130)	LC

¹De soorten behorende tot het Aardhommel-complex zijn morfologisch niet met zekerheid te onderscheiden. Veldhommel en Aardhommel zijn echter zeer algemeen en komen zonder twijfel beide voor in het gebied. Hier wordt echter gekozen om de vier inheemse soorten samen te voegen in een 'morphospecies'.

²De Aardhommel nestelt bij voorkeur ondergronds, maar kan soms ook bovengronds nesten bouwen.

³Belangrijkste habitatvoorkeuren naar Peeters *et al.* (2012). H = Habitats

